

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-109759

(43)Date of publication of application : 12.04.2002

(51)Int.Cl. G11B 7/09  
G11B 7/135  
G11B 19/12  
H01S 5/022

(21)Application number : 2001-198476 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.06.2001 (72)Inventor : KANEUMA YOSHIKI  
MORI YOSHINOBU  
HOTTA HISAYA

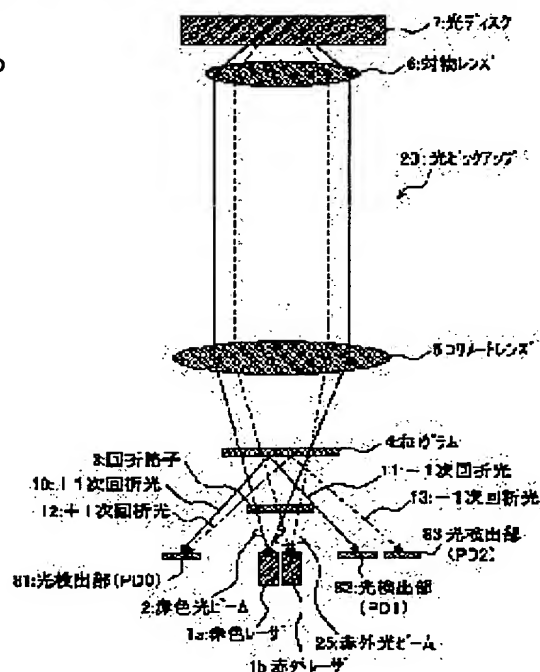
(30)Priority

Priority number : 2000207001 Priority date : 07.07.2000 Priority country : JP

## (54) OPTICAL PICKUP, OPTICAL DISC DEVICE, AND INFORMATION PROCESSING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical pickup that can reproduce both CD and DVD well that remarkably differs in three kind of factors such as a thickness of base material, a wavelength of a light source, and NA and carry out a TE signal detection system for all the methods such as a phase-contrast method, a PP method and a three beam method necessary to record and regenerate with a same device. SOLUTION: The optical pickup captures laser light sources 1a and 1b of two kind of wavelengths ( $\lambda_1$  and  $\lambda_2$ ) for the TE signal detection, photoreceptors 81, 82, and 83, a hologram 4 generating diffraction for the signal detection. When the center of a light-sensitive part PD081 receiving +1 dimensional diffraction from the hologram and the interval between each light emitting points of the light sources in the wavelengths are 1 and d2 respectively,  $\lambda_1/\lambda_2$  equals d1/d2 substantially.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

JVC-141-101  
2002/13/1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-109759

(P2002-109759A)

(43) 公開日 平成14年4月12日 (2002.4.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 1 1 B 7/09		G 1 1 B 7/09	A 5 D 0 6 6
7/135		7/135	A 5 D 1 1 8
			Z 5 D 1 1 9
19/12	5 0 1	19/12	5 0 1 K 5 F 0 7 3
H 0 1 S 5/022		H 0 1 S 5/022	
審査請求 未請求 請求項の数39 O L (全 28 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-198476(P2001-198476)

(22) 出願日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(31) 優先権主張番号 特願2000-207001(P2000-207001)

(32) 優先日 平成12年7月7日 (2000.7.7)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 金馬 慶明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 森 栄信

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 110000040

特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

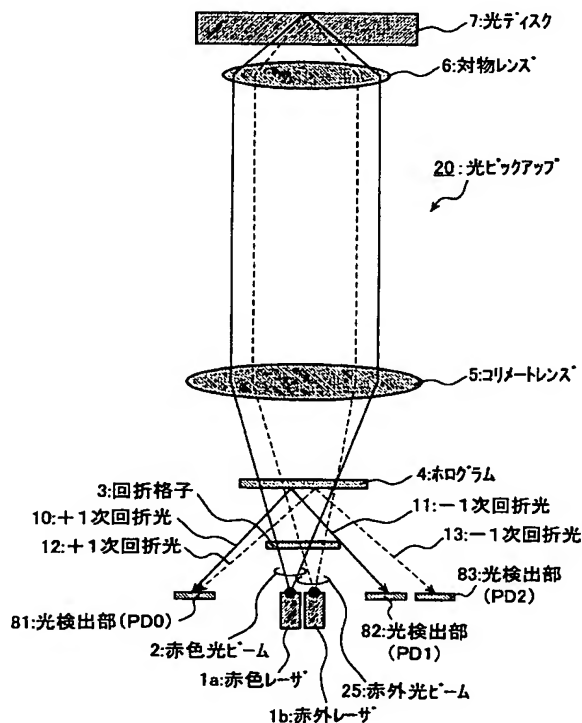
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ、光ディスク装置、及び情報処理装置

(57) 【要約】

【課題】 基材厚、光源波長、NAの3種のファクターにおいて著しく異なるCDとDVDのいずれについても良好な再生が可能であり、記録、再生に必要な位相差法、PP法、3ビーム法のすべてのTE信号検出方式を同一の装置で実施可能とする光ピックアップを提供する。

【解決手段】 TE信号検出用2種の波長 ( $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ ) のレーザ光源1a、1bと、光検出器81、82、83と、信号検出用回折光を発生させるホログラム4を集積した光ピックアップ。ホログラムからの+1次回折光を受光する光検出部PD081の中心と2種の波長の光源の各発光点との間の距離を、それぞれd1、d2としたときに、実質的に  $\lambda_1 / \lambda_2 = d_1 / d_2$  とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 波長  $\lambda_1$  の光ビームを出射する第 1 の半導体レーザー光源と、波長  $\lambda_2$  の光ビームを出射する第 2 の半導体レーザー光源と、前記第 1 と第 2 の半導体レーザー光源から出射される光ビームを受けて光ディスク上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記光ディスクで反射した光ビームを回折する回折手段と、前記回折手段で回折した各回折光を受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する光ピックアップであって、

前記光検出部は前記回折手段からの +1 次回折光を受光する光検出部 PD0 を含み、前記光検出部 PD0 の中心と前記第 1 及び第 2 の半導体レーザー光源の各発光点との間の距離を、それぞれ  $d_1$ 、 $d_2$  としたときに、 $\lambda_1 / \lambda_2 = d_1 / d_2$

の関係を実質的に満足することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 2】 波長  $\lambda_1$  の光ビームを出射する第 1 の半導体レーザー光源と、波長  $\lambda_2$  の光ビームを出射する第 2 の半導体レーザー光源と、前記第 1 と第 2 の半導体レーザー光源から出射される光ビームを受けて光ディスク上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記光ディスクで反射した光ビームを回折する回折手段と、前記回折手段で回折した回折光を受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する光ピックアップであって、

前記光検出部は前記回折手段からの +1 次回折光を受光する光検出部 PD0 を含み、前記光検出部 PD0 の中心と前記第 1 及び第 2 の半導体レーザー光源の各発光点との間の距離を、それぞれ  $d_1$ 、 $d_2$  とし、前記第 1 と第 2 の半導体レーザー光源の発光点間距離を  $d_{12}$  としたときに、

$$d_2 = d_1 + d_{12}$$

の関係を満足し、かつ

$$d_1 = \lambda_1 \cdot d_{12} / (\lambda_2 - \lambda_1)$$

$$d_2 = \lambda_2 \cdot d_{12} / (\lambda_2 - \lambda_1)$$

の関係を実質的に満足することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 3】 波長  $\lambda_1$  の光ビームを出射する第 1 の半導体レーザー光源と、波長  $\lambda_2$  の光ビームを出射する第 2 の半導体レーザー光源と、前記第 1 と第 2 の半導体レーザー光源から出射される光ビームを受けて光ディスク上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記光ディスクで反射した光ビームを回折する回折手段と、前記回折手段で回折した回折光を受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する光ピックアップであって、

前記光検出部は、前記回折手段で回折される回折光のうち、前記波長  $\lambda_1$  の光ビームの -1 次回折光を受光する光検出部 PD1 と、前記波長  $\lambda_2$  の光ビームの -1 次回

折光を受光する光検出部 PD2 とを含み、前記光検出部 PD1 及び前記光検出部 PD2 はそれぞれ複数の領域に分けられており、

前記波長  $\lambda_1$  の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部 PD1 の前記各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記波長  $\lambda_2$  の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部 PD2 の前記各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出することを特徴とする光ピックアップ。

10 【請求項 4】 前記光検出部 PD1 と前記光検出部 PD2 の形状が異なる請求項 3 に記載の光ピックアップ。

【請求項 5】 前記光検出部 PD1 及び前記光検出部 PD2 は、それぞれ分割線によって複数の領域に分けられており、前記光検出部 PD2 の前記分割線に平行な対称中心線と、前記光検出部 PD1 の前記分割線に平行な対称中心線とが、前記各対称中心線と直交する方向においてずれている請求項 3 に記載の光ピックアップ。

【請求項 6】 波長  $\lambda_1$  の光ビームを出射する第 1 の半導体レーザー光源と、波長  $\lambda_2$  の光ビームを出射する第 2 の半導体レーザー光源と、前記第 1 と第 2 の半導体レーザー光源から出射される光ビームを受けて光ディスク上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記光ディスクで反射した光ビームを回折する回折手段と、前記回折手段で回折した回折光を受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する光ピックアップであって、

前記光検出部は、前記回折手段で回折される回折光のうち、前記波長  $\lambda_1$  の光ビームの -1 次回折光を受光する光検出部 PD1 と、前記波長  $\lambda_2$  の光ビームの -1 次回折光を受光する光検出部 PD2 とを含み、前記光検出部 PD1 の中心と前記第 1 の半導体レーザー光源の発光点との間の距離を  $d_1$ 、前記光検出部 PD2 の中心と前記第 2 の半導体レーザー光源の発光点との間の距離を  $d_2$  としたときに、

$$\lambda_1 / \lambda_2 = d_1 / d_2$$

の関係を実質的に満足することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 7】 前記第 1 と第 2 の半導体レーザー光源の発光点間距離を  $d_{12}$  としたときに、光検出部 PD1 の中心と光検出部 PD2 の中心の間隔を  $d_{12}$  の略 2 倍とした請求項 6 に記載の光ピックアップ。

【請求項 8】 前記光検出部 PD1 及び前記光検出部 PD2 はそれぞれ複数の領域に分けられており、前記波長  $\lambda_1$  の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部 PD1 の各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記波長  $\lambda_2$  の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部 PD2 の各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出する請求項 6 に記載の光ピックアップ。

50 【請求項 9】 前記光検出部 PD1 と前記光検出部 PD

2の形状が異なる請求項8に記載の光ピックアップ。

【請求項10】 前記光検出部PD1及び前記光検出部PD2は、それぞれ分割線によって複数の領域に分けられており、前記光検出部PD2の前記分割線に平行な対称中心線と、前記光検出部PD1の前記分割線に平行な対称中心線とが、前記各対称中心線と直交する方向においてずれている請求項8に記載の光ピックアップ。

【請求項11】 波長 $\lambda_1$ の光ビームを出射する第1の半導体レーザー光源と、波長 $\lambda_2$ の光ビームを出射する第2の半導体レーザー光源と、前記第1と第2の半導体レーザー光源から出射される光ビームを受けて光ディスク上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記光ディスクで反射した光ビームを回折する回折手段と、前記回折手段で回折した回折光を受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する光ピックアップであって、

前記光検出部は、前記回折手段で回折される回折光のうち、前記波長 $\lambda_1$ の光ビームの-1次回折光を受光する光検出部PD1と、前記波長 $\lambda_2$ の光ビームの-1次回折光を受光する光検出部PD2と、前記波長 $\lambda_1$ 及び波長 $\lambda_2$ の光ビームの+1次回折光を受光する光検出部PD0とを含むことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項12】 前記光検出部PD0の中心と前記第1と第2の半導体レーザー光源の発光点との間の距離を、それぞれ $d_1$ 、 $d_2$ 、前記第1と第2の半導体レーザー光源の発光点間距離を $d_{12}$ としたときに、前記光検出部PD1の中心と前記第1の半導体レーザー光源の発光点との間の距離が $d_1$ 、前記光検出部PD2の中心と前記第2の半導体レーザー光源の発光点との間の距離を $d_2$ であり、

$$\lambda_1/\lambda_2 = d_1/d_2$$

の関係を実質的に満足し、さらに

$$d_2 = d_1 + d_{12}、$$

の関係を満足し、かつ

$$d_1 = \lambda_1 \cdot d_{12} / (\lambda_2 - \lambda_1)$$

$$d_2 = \lambda_2 \cdot d_{12} / (\lambda_2 - \lambda_1)$$

の関係を実質的に満足する請求項11に記載の光ピックアップ。

【請求項13】 前記光検出部PD1、前記光検出部PD2、及び前記光検出部PD0はそれぞれ複数の領域に分けられており、前記波長 $\lambda_1$ の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部PD1の各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記波長 $\lambda_2$ の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部PD2の各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記光検出部PD0の各領域から得られる信号を演算してトラッキングエラー信号を検出する請求項11に記載の光ピックアップ。

【請求項14】 前記光検出部PD1及び前記光検出部PD2はそれぞれ複数の領域に分けられており、前記波

長 $\lambda_1$ の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部PD1の各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記波長 $\lambda_2$ の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部PD2の各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記光検出部PD1と前記光検出部PD2の形状が異なる請求項11に記載の光ピックアップ。

【請求項15】 前記光検出部PD1及び前記光検出部PD2はそれぞれ分割線によって複数の領域に分けられており、前記波長 $\lambda_1$ の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部PD1の各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記波長 $\lambda_2$ の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部PD2の各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、

前記光検出部PD2の前記分割線に平行な対称中心線と、前記光検出部PD1の前記分割線に平行な対称中心線とが、前記各対称中心線と直交する方向においてずれている請求項11に記載の光ピックアップ。

【請求項16】 波長 $\lambda_1$ の光ビームを出射する第1の半導体レーザー光源と、波長 $\lambda_2$ の光ビームを出射する第2の半導体レーザー光源と、前記第1と第2の半導体レーザー光源から出射される光ビームを受けて光ディスク上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記光ディスクで反射した光ビームを回折する回折手段と、前記回折手段で回折した回折光を受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する光ピックアップであって、

前記光検出部は、前記回折手段で回折される回折光のうち、前記波長 $\lambda_1$ のビームの回折光を受光する光検出部PD1と、前記波長 $\lambda_2$ の光ビームの回折光を受光する光検出部PD2と、前記波長 $\lambda_1$ 及び波長 $\lambda_2$ の光ビームの回折光を受光する光検出部PD0とを含み、

前記波長 $\lambda_1$ の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部PD1から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記波長 $\lambda_2$ の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部PD2から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記光検出部PD0から得られる信号を演算してトラッキングエラー信号を検出することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項17】 前記第1の半導体レーザー光源と、前記第2の半導体レーザー光源を、モノリシックに1個の半導体チップに形成した請求項1から16のいずれかに記載の光ピックアップ。

【請求項18】 前記波長 $\lambda_1$ を波長610nm～670nmの範囲、前記波長 $\lambda_2$ を740nm～830nmの範囲としたときに、前記第2の半導体レーザー光源から出射する前記波長 $\lambda_2$ の光ビームを受けて主ビーム及び±1次回折光である副ビームを形成する回折格子をさらに具備し、

前記回折格子の格子断面形状は略矩形で凹凸部を有しており、凹部と凸部の幅は略等しく、前記波長 $\lambda_1$ に対する回折格子材料の屈折率を $n_1$ としたときに、断面形状の凹部と凸部の段差 $h$ を、

$$h = \lambda_1 / (n_1 - 1)$$

として、凹部と凸部の光路差が前記波長 $\lambda_2$ の光に対して1波長分となるよう設定している請求項1から16のいずれかに記載の光ピックアップ。

【請求項19】 前記波長 $\lambda_1$ の光ビーム、及び前記波長 $\lambda_2$ の光ビームの双方に関して、前記回折格子で回折されずに前記集光学系を構成する対物レンズに入射した光ビームが、光ディスク再生に必要なNAを満たす範囲すべてに格子縞を形成する請求項18に記載の光ピックアップ。

【請求項20】 前記波長 $\lambda_1$ は、前記波長 $\lambda_2$ より小さく、前記第1の半導体レーザー光源の発光点を、前記集光光学系の略光軸上に配置した請求項1から16のいずれかに記載の光ピックアップ。

【請求項21】 前記回折手段は、フォーカスエラーオフセット低減領域を有している請求項1から16のいずれかに記載の光ピックアップ。

【請求項22】 請求項1から21のいずれかに記載の光ピックアップと、前記光ピックアップの移動手段と、前記光ディスクを回転させる回転手段とを備えた光ディスク装置。

【請求項23】 光ディスク装置中に光ディスクが存在するか否か、及び存在する光ディスクがCDかDVDかを判別する光ディスク種別認識方法であって、赤外光及び赤色光の光源を用いた光ピックアップを具備する光ディスク装置を用い、前記光ディスク装置の電源を入れたときに、または、前記光ディスク装置に光ディスクを新たに装着したときに、まず前記赤外光の光源を発光させて、赤外光ビームを用いて前記光ディスクの有無を判別し、前記光ディスクが存在する場合は、前記光ディスクからの反射光を利用して光ディスク種類の判別を行うことを特徴とする光ディスク種別認識方法。

【請求項24】 請求項23記載の光ディスク種別認識方法により光ディスク種類の判別を行った結果、挿入されている光ディスクがCDであると判断すれば、そのまま赤外光を発光し続けて情報の記録又は再生に移り、挿入されている光ディスクがDVDであると判断すれば、前記赤外光を消光して赤色光を点灯し、DVDの記録又は再生を行うことを特徴とする光ディスク記録再生方法。

【請求項25】 光ディスクに対して情報の記録又は再生、あるいは記録及び再生を行う光ディスク装置と、原稿の画像情報を読みとる画像情報読み込み手段とを具備し、前記画像情報読み込み手段が読み込んだ画像情報を、前記光ディスク装置に記録可能であることを特徴とする情

報処理装置。

【請求項26】 さらに、情報の複写手段を備えており、少なくとも前記画像情報読み込み手段が読み込んだ画像情報の前記複写手段による複写、及び前記光ディスク装置に記録された画像情報の前記複写手段による複写のいずれかが可能である請求項25に記載の情報処理装置。

【請求項27】 自動車のフロントガラスに映像を投影する映像投影手段を備えたことを特徴とする映像投影装置。

【請求項28】 さらに、光ディスクに対して情報の記録又は再生、あるいは記録及び再生を行う光ディスク装置とを備えており、前記光ディスク装置から再生した情報を前記フロントガラスに投影する請求項27に記載の映像投影装置。

【請求項29】 前記光ディスク装置から再生した情報を前記フロントガラスの曲率に合わせた画像に変換する変換回路を具備し、前記変換回路の出力する情報を前記フロントガラスに投影する請求項28に記載の映像投影装置。

【請求項30】 波長 $\lambda_1$ の光ビームを出射する第1の半導体レーザー光源と、波長 $\lambda_2$ の光ビームを出射する第2の半導体レーザー光源と、光ビームを受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する半導体レーザー装置であって、

前記光検出部に含まれる光検出部PD0の中心と、前記第1及び第2の半導体レーザー光源の各発光点との間の距離を、それぞれ $d_1$ 、 $d_2$ としたときに、

$$\lambda_1 / \lambda_2 = d_1 / d_2$$

の関係を実質的に満足することを特徴とする半導体レーザー装置。

【請求項31】 波長 $\lambda_1$ の光ビームを出射する第1の半導体レーザー光源と、波長 $\lambda_2$ の光ビームを出射する第2の半導体レーザー光源と、光ビームを受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する半導体レーザー装置であって、前記光検出部に含まれる光検出部PD0の中心と、前記第1及び第2の半導体レーザー光源の各発光点との間の距離を、それぞれ $d_1$ 、 $d_2$ とし、前記第1及び第2の半導体レーザー光源の発光点間距離を $d_{12}$ としたときに、

$$d_2 = d_1 + d_{12}$$

の関係を満足し、かつ

$$d_1 = \lambda_1 \cdot d_{12} / (\lambda_2 - \lambda_1)$$

$$d_2 = \lambda_2 \cdot d_{12} / (\lambda_2 - \lambda_1)$$

の関係を実質的に満足することを特徴とする半導体レーザー装置。

【請求項32】 前記光検出部は、前記波長 $\lambda_1$ の光を受光する光検出部PD1と、前記波長 $\lambda_2$ の光を受光する光検出部PD2とを含み、前記光検出部PD1と前記光検出部PD2はそれぞれ複数の領域に分けられてお

り、前記光検出部PD1と前記光検出部PD2の形状が異なる請求項30又は31に記載の半導体レーザー装置。

【請求項33】 前記光検出部は、波長 $\lambda_1$ の光を受光する光検出部PD1と、前記波長 $\lambda_2$ の光を受光する光検出部PD2とを含み、前記光検出部PD1と前記光検出部PD2はそれぞれ分割線によって複数の領域に分けられており、前記光検出部PD2の前記分割線に平行な対称中心線と、前記光検出部PD1の前記分割線に平行な対称中心線とが、前記各対称中心線と直交する方向においてずれている請求項30又は31に記載の半導体レーザー装置。

【請求項34】 波長 $\lambda_1$ の光ビームを出射する第1の半導体レーザー光源と、波長 $\lambda_2$ の光ビームを出射する第2の半導体レーザー光源と、光ビームを受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する半導体レーザー装置であって、

前記光検出部は、前記波長 $\lambda_1$ の光を受光する光検出部PD1と、前記波長 $\lambda_2$ の光を受光する光検出部PD2とを含み、前記光検出部PD1の中心と前記第1の半導体レーザー光源の発光点との間の距離を $d_1$ 、前記光検出部PD2の中心と前記第2の半導体レーザー光源の発光点との間の距離を $d_2$ としたときに、

$$\lambda_1 / \lambda_2 = d_1 / d_2$$

の関係を実質的に満足することを特徴とする半導体レーザー装置。

【請求項35】 前記光検出部PD1と前記光検出部PD2の少なくとも一方は、5本の短冊状の領域、4本の短冊状の領域、及び6本の短冊状の領域のいずれかに分割されている請求項34に記載の半導体レーザー装置。

【請求項36】 波長 $\lambda_1$ の光ビームを出射する第1の半導体レーザー光源と、波長 $\lambda_2$ の光ビームを出射する第2の半導体レーザー光源と、光を受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する半導体レーザー装置であって、

前記光検出部は、前記波長 $\lambda_1$ の光を受光する光検出部PD1と、前記波長 $\lambda_2$ の光を受光する光検出部PD2と、前記波長 $\lambda_1$ 及び $\lambda_2$ の両方の光を受光する光検出部PD0とを含み、

前記光検出部PD0の中心と前記第1と第2の半導体レーザー光源の発光点との間の距離を、それぞれ $d_1$ 、 $d_2$ 、前記第1と第2の半導体レーザー光源の発光点間距離を $d_{12}$ としたときに、

前記光検出部PD1の中心と前記第1の半導体レーザー光源の発光点との間の距離が $d_1$ 、前記光検出部PD2の中心と前記第2の半導体レーザー光源の発光点との間の距離が $d_2$ であり、

$$\lambda_1 / \lambda_2 = d_1 / d_2$$

の関係を実質的に満足し、さらに

$$d_2 = d_1 + d_{12}$$

の関係を満足し、かつ

$$d_1 = \lambda_1 \cdot d_{12} / (\lambda_2 - \lambda_1)$$

$$d_2 = \lambda_2 \cdot d_{12} / (\lambda_2 - \lambda_1)$$

の関係を実質的に満足することを特徴とする半導体レーザー装置。

【請求項37】 前記光検出部PD1と前記光検出部PD2はそれぞれ複数の領域に分けられており、前記光検出部PD1と前記光検出部PD2の形状が異なる請求項34から36のいずれかに記載の半導体レーザー装置。

【請求項38】 前記光検出部PD1と前記光検出部PD2はそれぞれ分割線によって複数の領域に分けられており、前記光検出部PD2の前記分割線に平行な対称中心線と、前記光検出部PD1の前記分割線に平行な対称中心線とが、前記各対称中心線と直交する方向においてずれている請求項34から36のいずれかに記載の半導体レーザー装置

【請求項39】 前記第1の半導体レーザー光源と前記第2の半導体レーザー光源を、モノリシックに1個の半導体チップに形成した請求項30から38のいずれかに記載の半導体レーザー装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクに対する情報の記録・再生又は消去に用いる光ピックアップ、それを用いた光ディスク装置、およびこれらを用いた情報処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】高密度・大容量の記憶媒体として、ピット状パターンを有する光ディスクを用いる光メモリ技術は、デジタルオーディオディスク、ビデオディスク、文書ファイルディスク、さらにはデータファイルと用途を拡張しつつ、実用化されてきている。近年は特にDVD-ROM等、波長630nm～670nmの可視赤色レーザーを光源とした高密度光ディスクも普及しつつある。また、高密度の記録可能な光ディスク（DVD-RAM）も商品化されており、大容量のデジタルデータを光ディスクに手軽に記録できるようになりつつある。また、すでに広く普及したCDと互換性の高いCD-Rも広く普及してきた。

【0003】前記の背景から、DVDの情報再生装置では、DVD-ROMとCDに加えてDVD-RAMとCD-Rの再生が重要である。そしてDVDの情報記録再生装置では、DVD-RAMへの記録再生機能に加えて、DVD-ROMとCD及びCD-Rの再生が重要である。

【0004】CD-Rは色素の反射率の変化を利用して情報の記録再生を行っているが、800nm前後の波長に対して最適化されているため、可視光など他の波長では信号再生をできない場合がある。そこで、CD-Rの再生を行うためには波長800nm前後の赤外光源を用

いることが望ましく、DVD用の赤色半導体レーザーと、CD及びCD-R用の赤外半導体レーザーを具備する光ピックアップが開発されている。そして、光学系を簡素化し、小型、低コスト化を実現するため、前記の2種の波長の半導体レーザーを1個のパッケージの中に集積化する事が提案されている。

【0005】図20と図21を用いて、特開平10-289468号公報に開示された光ピックアップを説明する。図20は光ピックアップ200の概略構成図である。光ディスク7として、透明基板220の厚さの異なる複数種類のものを用いて、記録/再生することを前提とする。ここで記録/再生とは、光ディスク7の情報記録面240上に情報を記録し、又は情報記録面240上の情報を再生することをいう。従来例の光ピックアップ装置200では光源として、第1光源である第1半導体レーザー100a（波長 $\lambda=610\text{nm}\sim670\text{nm}$ ）と、第2光源である第2半導体レーザー100b（波長 $\lambda=740\text{nm}\sim830\text{nm}$ ）とを有している。この第1半導体レーザー100aはDVDの記録/再生に使用される光源であり、第2半導体レーザー100bは第2光ディスクの記録/再生に使用される光源である。これらの半導体レーザーは、記録/再生する光ディスクに応じて使い分けられる。

【0006】合成手段210は、第1半導体レーザー100aから出射された光束と第2半導体レーザー100bから出射された光束とを合成し、後述する1つの集光光学系を介して、光ディスク7に集光させるために、同一（ほぼ同一でもよい）光路となす手段である。合成手段210として偏光プリズム（複屈折性プレート）を用い、第1半導体レーザー100aから出射された光束は常光線として光路を変更せずにそのまま通過させ、第2半導体レーザー100bから出射された光束は異常光線として光路を変更している。この合成手段210としては、ホログラムを用いてもよい。

【0007】対物レンズ60とコリメートレンズ50からなる集光光学系は、半導体レーザーから出射された光束を、光ディスク7の透明基板220を介して、情報記録面240上に集光させ、スポットを形成させる手段である。絞り150は光束を所定の開口数に制限する。

【0008】ユニット160は、第1半導体レーザー100a、第2半導体レーザー100bの他に、ホログラム40、光検出器800等を含み、その詳細は図20に示される。ユニット160内で、第1半導体レーザー100a、第2半導体レーザー100b、及び光検出器800が同一平面上に配置されている。半導体レーザーの後ろ光検出用に、さらに1つの光検出器230が設けられている。この光検出器230は、半導体レーザーから出射した光束の光量が所定の光量となるように、半導体レーザーの後方から出射された光の光量に基いて、APC（オートパワーコントロール）回路で半導体レーザー

の電流制御をするために用いられる。

【0009】また、フォーカスエラー信号はナイフエッジ法で検出するよう構成されている。そのために、光検出手段800の受光面には、A1～D1、A2～D2の8つの受光素子（受光面）が設けられている。また、光分岐手段としてホログラム40を用い、このホログラム素子をA～Dのように4分割して、各分割面を通過した光束が光検出手段800の受光面に結像するように配置している。

【0010】同様に、DVD、CD、CD-Rを記録/再生できる小型の光ピックアップを実現することを目的として、光検出器と2個の波長の異なる半導体レーザーチップを1個のユニットに納めた構成が、上述の特開平10-289468号公報以外にも特開平10-319318号公報、特開平10-21577号公報、特開平10-64107号公報、特開平10-321961号公報、特開平10-134388号公報、特開平10-149559号公報、特開平10-241189号公報、特開1998-124918号公報、特開平9-120568号公報、特開2000-11417号公報などに開示されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】DVDのカテゴリー中には、DVD-ROMに加えて、DVD-RAMもある。従ってDVDの記録又は再生装置は、DVD-ROM、DVD-RAMおよび、すでに広く普及した光ディスクであるCD-ROM、CD-R（CD-RECORDABLE）を再生できることが望ましい。これらの光ディスクにはそれぞれ規格があり、安定に信号再生を行うことのできるトラッキングエラー（TE）信号検出方式が定められている。

【0012】DVD-ROMのTE信号は位相差法により得られる。位相差法は、ディフレンシャル・フェイズ・ディテクション（DPD）法とも呼ばれる。光ディスクから反射・回折して戻ってくるファーフールドパターン（FFP）の強度変化を利用して、1ビームでTE信号を得ることができる。ピットの2次元的な配列による回折光の変化を利用する方法である。ピット列による回折における光量分布の変化を、4分割フォトディテクターによって検出し、位相比較することによってTE信号を得る。この方法は、ピット列を有する再生専用ディスクに向いている。

【0013】DVD-RAMのTE信号はプッシュプル（PP）法によって得られる。PP法は追記型、および書換型光ディスクに対して主に用いられる。光ディスク記録面の案内溝に収束スポットが照射されると、その反射光は案内溝の延伸方向と直角方向に回折光を伴う。対物レンズ面に戻ってきたFFPは案内溝の±1次回折光と0次回折光の干渉によって、光強度の強弱の分布が生じる。案内溝と収束スポットの位置関係に依存して、一



部が明るくて他の一部が暗くなったり、逆になったりする。このような光強度変化を2分割フォトディテクターで検知することによってPP法のTE信号が得られる。

【0014】規格上はCD-ROM（オーディオ用のCDも含む）及びCD-Rも前記のPP法によってTE信号を得られることになっているが、DVD-RAMに比べるとTE信号強度が小さい。また、PP法はレンズシフトによってTE信号オフセットが生じるという課題を伴う。DVD-RAMでは、この課題に対してTE信号のオフセット補正用区間を情報記録面上の一部に設けているのに対して、CD-ROMやCD-Rではそのような対策が光ディスクに講じられていない。そのため、TE信号検出方法としては3ビーム法が多く用いられている。

【0015】3ビーム法では、光源から光ディスクへと至る往路に回折格子を挿入し、回折格子の0次回折光（主ビーム）と±1次回折光（副ビーム）を光ディスク上に形成する。主ビームがトラック中心からずれたときに副ビームの一方はトラック中心に近づき、他方はトラック中心から遠ざかるため、それぞれの反射戻り光量に差ができる。この差を検出することによってTE信号を得る。

【0016】このように、DVD-ROM、DVD-RAMおよび、CD-ROM、CD-Rを記録又は再生するためには、位相差法、PP法、3ビーム法という3種類のTE信号検出方式を行う必要がある。しかしながら従来例には、位相差法、PP法、3ビーム法という、3種類のTE信号検出方式のすべてに対応できる具体的な構成の例はなかった。

【0017】また、DVDとCDは、情報記録面を覆う透明基板の厚みが異なる。DVDの基板厚みは0.6mm、CDの基板厚みは1.2mmが標準である。このように基材厚の違う光ディスク上に共通の集光光学系で光を収束させると、球面収差と呼ばれる光軸中心に対称な収差が発生する。この収差を克服してDVDとCDを共通の集光光学系で記録再生する方式も数多く提案されている。さらに、DVDはCDよりも記録密度が高く、短波長の赤色レーザー光源を用いてもなお、対物レンズの開口径（NA）としては、CDで用いる0.45よりも大きな0.6を必要とする。特開平10-289468号公報などの従来例でも、絞り150を用いてCD再生時のNAをより小さくする構成が開示されている。

【0018】上述のようにCDとDVDは、基材厚、光源波長、NAという3項目において著しく異なる光学的条件下において情報再生を行うものである。このため、従来例のように、CDとDVDの再生時において共通の受光分割領域からFE信号を検出する構成では、前記3項目の光学的特性の違いにより、FE信号オフセットの発生、FE信号振幅（信号強度）の劣化などの、特性劣化が発生するという課題がある。

【0019】さらに、特開平9-120568号公報の様に図22（特開平9-120568号公報の図5

（a））の様に波長の違いによって光検出器上の異なる位置に入射する回折光（112Eと113E）を連続した光検出器領域（例えば800D）によって受光する構成にすると、各光検出器領域の面積が大きくなり、光検出器領域の電氣的容量が増大して、高域の信号検出が困難になり、高速の信号再生をできないという課題がある。

【0020】また、波長の違いと発光点位置の違いを前提として、DVDとCDの再生時にいずれも良好な信号を得るための好適な構成について、従来は検討がなされていなかった。

【0021】

【課題を解決するための手段】前記のような従来の問題を解決するため、本発明の第1番目の光ピックアップは、波長 $\lambda_1$ の光ビームを出射する第1の半導体レーザー光源と、波長 $\lambda_2$ の光ビームを出射する第2の半導体レーザー光源と、前記第1と第2の半導体レーザー光源から出射される光ビームを受けて光ディスク上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記光ディスクで反射した光ビームを回折する回折手段と、前記回折手段で回折した各回折光を受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する光ピックアップであって、前記光検出部は前記回折手段からの+1次回折光を受光する光検出部PD0を含み、前記光検出部PD0の中心と前記第1及び第2の半導体レーザー光源の各発光点との間の距離を、それぞれ $d_1$ 、 $d_2$ としたときに、 $\lambda_1/\lambda_2 = d_1/d_2$

の関係を実質的に満足することを特徴とする。前記のような光ピックアップによれば、光検出部を両波長に対して共通に使用でき、光検出部の数を低減できる。従って、光検出器面積の縮小、出力を電流電圧変換する回路素子数の低減によるコスト低減、及び小型化を実現できる。

【0022】本発明の第2番目の光ピックアップは、波長 $\lambda_1$ の光ビームを出射する第1の半導体レーザー光源と、波長 $\lambda_2$ の光ビームを出射する第2の半導体レーザー光源と、前記第1と第2の半導体レーザー光源から出射される光ビームを受けて光ディスク上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記光ディスクで反射した光ビームを回折する回折手段と、前記回折手段で回折した回折光を受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する光ピックアップであって、前記光検出部は前記回折手段からの+1次回折光を受光する光検出部PD0を含み、前記光検出部PD0の中心と前記第1及び第2の半導体レーザー光源の各発光点との間の距離を、それぞれ $d_1$ 、 $d_2$ とし、前記第1と第2の半導体レーザー光源の発光点間距離を $d_{12}$ としたときに、 $d_2 = d_1 + d_{12}$



の関係を満足し、かつ

$$d1 = \lambda 1 \cdot d12 / (\lambda 2 - \lambda 1)$$

$$d2 = \lambda 2 \cdot d12 / (\lambda 2 - \lambda 1)$$

の関係を実質的に満足することを特徴とする。前記のような光ピックアップによれば、所定の発光点間距離と波長に対して、光検出部を両波長に対して共通に使用でき、光検出部の数を低減できるので、光検出器面積の縮小、出力を電流電圧変換する回路素子数の低減によるコスト低減、小型化を実現できる。

【0023】本発明の第3番目の光ピックアップは、波長 $\lambda 1$ の光ビームを出射する第1の半導体レーザー光源と、波長 $\lambda 2$ の光ビームを出射する第2の半導体レーザー光源と、前記第1と第2の半導体レーザー光源から出射される光ビームを受けて光ディスク上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記光ディスクで反射した光ビームを回折する回折手段と、前記回折手段で回折した回折光を受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する光ピックアップであって、前記光検出部は、前記回折手段で回折される回折光のうち、前記波長 $\lambda 1$ の光ビームの-1次回折光を受光する光検出部PD1と、前記波長 $\lambda 2$ の光ビームの-1次回折光を受光する光検出部PD2とを含み、前記光検出部PD1及び前記光検出部PD2はそれぞれ複数の領域に分けられており、前記波長 $\lambda 1$ の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部PD1の前記各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記波長 $\lambda 2$ の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部PD2の前記各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出することを特徴とする。

【0024】前記のような光ピックアップによれば、光源の各波長に対応した光検出部を有しているので、各波長に対応する異なる種類の光ディスク、例えばDVD (DVD-ROM、DVD-RAM)、及びCD (CD-ROM、CD-R)のいずれを記録又は再生した場合であっても、フォーカスエラー信号の特性劣化を防止できる。また、各領域が複数に分けられているので、各分割領域の回折光の大きさを差動演算することにより、フォーカスエラー信号を得ることができる。

【0025】前記本発明の第3番目の光ピックアップにおいては、前記光検出部PD1と前記光検出部PD2の形状が異なることが好ましい。前記のような光ピックアップによれば、基材厚が異なる光ディスクを記録再生する場合においても、フォーカスエラー信号のオフセットを防止できる。

【0026】また、前記光検出部PD1及び前記光検出部PD2は、それぞれ分割線によって複数の領域に分けられており、前記光検出部PD2の前記分割線に平行な対称中心線と、前記光検出部PD1の前記分割線に平行な対称中心線とが、前記各対称中心線と直交する方向においてずれていることが好ましい。前記のような光ピッ

クアップによれば、基材厚が異なる光ディスクを記録再生する場合においても、フォーカスエラー信号のオフセットを防止できる。

【0027】本発明の第4番目の光ピックアップは、波長 $\lambda 1$ の光ビームを出射する第1の半導体レーザー光源と、波長 $\lambda 2$ の光ビームを出射する第2の半導体レーザー光源と、前記第1と第2の半導体レーザー光源から出射される光ビームを受けて光ディスク上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記光ディスクで反射した光ビームを回折する回折手段と、前記回折手段で回折した回折光を受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する光ピックアップであって、前記光検出部は、前記回折手段で回折される回折光のうち、前記波長 $\lambda 1$ の光ビームの-1次回折光を受光する光検出部PD1と、前記波長 $\lambda 2$ の光ビームの-1次回折光を受光する光検出部PD2とを含み、前記光検出部PD1の中心と前記第1の半導体レーザー光源の発光点との間の距離を $d1$ 、前記光検出部PD2の中心と前記第2の半導体レーザー光源の発光点との間の距離を $d2$ としたときに、

$$\lambda 1 / \lambda 2 = d1 / d2$$

の関係を実質的に満足することを特徴とする。前記のような光ピックアップによれば、光源の各波長に対応した光検出部PD1、PD2を有しているので、光検出部PD1、PD2を、各波長に対応する異なる種類の光ディスクのフォーカスエラー信号の検出部として用いることができる。

【0028】前記本発明の第4番目の光ピックアップにおいては、前記第1と第2の半導体レーザー光源の発光点間距離を $d12$ としたときに、光検出部PD1の中心と光検出部PD2の中心の間隔を $d12$ の略2倍としたことが好ましい。前記のような光ピックアップによれば、各光検出部の中心と回折光の中心を一致させることができ、波長変動などの誤差があっても、もれなく受光することができる。

【0029】また、前記光検出部PD1及び前記光検出部PD2はそれぞれ複数の領域に分けられており、前記波長 $\lambda 1$ の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部PD1の各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記波長 $\lambda 2$ の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部PD2の各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出することが好ましい。前記のような光ピックアップによれば、光源の各波長に対応した光検出部でそれぞれ、フォーカスエラー信号を検出するので、フォーカスエラー信号の特性劣化を防止できる。また、各領域が複数に分けられているので、各分割領域の回折光の大きさを差動演算することにより、フォーカスエラー信号を得ることができる。

【0030】また、前記光検出部PD1と前記光検出部

PD 2 の形状が異なることが好ましい。前記のような光ピックアップによれば、基材厚が異なる光ディスクを記録再生する場合においても、フォーカスエラー信号のオフセットを防止できる。

【0031】また、前記光検出部 PD 1 及び前記光検出部 PD 2 は、それぞれ分割線によって複数の領域に分けられており、前記光検出部 PD 2 の前記分割線に平行な対称中心線と、前記光検出部 PD 1 の前記分割線に平行な対称中心線とが、前記各対称中心線と直交する方向においてずれていることが好ましい。

【0032】本発明の第 5 番目の光ピックアップは、波長  $\lambda 1$  の光ビームを出射する第 1 の半導体レーザー光源と、波長  $\lambda 2$  の光ビームを出射する第 2 の半導体レーザー光源と、前記第 1 と第 2 の半導体レーザー光源から出射される光ビームを受けて光ディスク上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記光ディスクで反射した光ビームを回折する回折手段と、前記回折手段で回折した回折光を受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する光ピックアップであって、前記光検出部は、前記回折手段で回折される回折光のうち、前記波長  $\lambda 1$  の光ビームの -1 次回折光を受光する光検出部 PD 1 と、前記波長  $\lambda 2$  の光ビームの -1 次回折光を受光する光検出部 PD 2 と、前記波長  $\lambda 1$  及び波長  $\lambda 2$  の光ビームの +1 次回折光を受光する光検出部 PD 0 とを含むことを特徴とする。前記のような光ピックアップによれば、各波長の双方に対応した光検出部 PD 0 と、各波長のそれぞれに対応した光検出部 PD 1、PD 2 を有しているため、例えば、両波長に対して共通に使用できる光検出部 PD 0 をトラッキングエラー信号情報信号の検出部とし、光検出部 PD 1、PD 2 を、各波長に対応する異なる種類の光ディスクのフォーカスエラー信号の検出部として用いることができる。

【0033】前記本発明の第 5 番目の光ピックアップにおいては、前記光検出部 PD 0 の中心と前記第 1 と第 2 の半導体レーザー光源の発光点との間の距離を、それぞれ  $d 1$ 、 $d 2$ 、前記第 1 と第 2 の半導体レーザー光源の発光点間距離を  $d 1 2$  としたときに、前記光検出部 PD 1 の中心と前記第 1 の半導体レーザー光源の発光点との間の距離が  $d 1$ 、前記光検出部 PD 2 の中心と前記第 2 の半導体レーザー光源の発光点との間の距離を  $d 2$  であり、

$$\lambda 1 / \lambda 2 = d 1 / d 2$$

の関係を実質的に満足し、さらに

$$d 2 = d 1 + d 1 2、$$

の関係を満足し、かつ

$$d 1 = \lambda 1 \cdot d 1 2 / (\lambda 2 - \lambda 1)$$

$$d 2 = \lambda 2 \cdot d 1 2 / (\lambda 2 - \lambda 1)$$

の関係を実質的に満足することが好ましい。前記のような光ピックアップによれば、光検出部を両波長に対して共通に使用でき、光検出部の数を低減できる。また、 $\lambda$

1 が  $\lambda 2$  に比べ短波長の場合、第 1 の半導体レーザー光源、第 2 の半導体レーザー光源、光検出部 PD 1、光検出部 PD 2 の順に光軸と直交する方向に配置すると、 $d 1$  を小さくしつつ、光検出部の長さを確保でき、光検出器の小型化を実現できる。

【0034】また、前記光検出部 PD 1、前記光検出部 PD 2、及び前記光検出部 PD 0 はそれぞれ複数の領域に分けられており、前記波長  $\lambda 1$  の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部 PD 1 の各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記波長  $\lambda 2$  の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部 PD 2 の各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記光検出部 PD 0 の各領域から得られる信号を演算してトラッキングエラー信号を検出することが好ましい。

【0035】前記のような光ピックアップによれば、光源の各波長に対応した光検出部でそれぞれ、フォーカスエラー信号を検出するので、フォーカスエラー信号の特性劣化を防止できる。加えて、複数の領域に分けられた専用のトラッキングエラー信号を検出する光検出部 PD 0 を有しているため、位相差法、PP 法、3 ビーム法という 3 種類の TE 信号検出方式のすべてに対応できる。

【0036】また、前記光検出部 PD 1 及び前記光検出部 PD 2 はそれぞれ複数の領域に分けられており、前記波長  $\lambda 1$  の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部 PD 1 の各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記波長  $\lambda 2$  の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部 PD 2 の各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記光検出部 PD 1 と前記光検出部 PD 2 の形状が異なることが好ましい。前記のような光ピックアップによれば、基材厚が異なる光ディスクを記録再生する場合においても、フォーカスエラー信号のオフセットを防止できる。

【0037】また、前記光検出部 PD 1 及び前記光検出部 PD 2 はそれぞれ分割線によって複数の領域に分けられており、前記波長  $\lambda 1$  の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部 PD 1 の各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記波長  $\lambda 2$  の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部 PD 2 の各領域から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記光検出部 PD 2 の前記分割線に平行な対称中心線と、前記光検出部 PD 1 の前記分割線に平行な対称中心線とが、前記各対称中心線と直交する方向においてずれていることが好ましい。前記のような光ピックアップによれば、基材厚が異なる光ディスクを記録再生する場合においても、フォーカスエラー信号のオフセットを防止できる。

【0038】本発明の第 6 番目の光ピックアップは、波長  $\lambda 1$  の光ビームを出射する第 1 の半導体レーザー光源

と、波長 $\lambda_2$ の光ビームを出射する第2の半導体レーザー光源と、前記第1と第2の半導体レーザー光源から出射される光ビームを受けて光ディスク上へ微小スポットに収束する集光光学系と、前記光ディスクで反射した光ビームを回折する回折手段と、前記回折手段で回折した回折光を受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する光ピックアップであって、前記光検出部は、前記回折手段で回折される回折光のうち、前記波長 $\lambda_1$ のビームの回折光を受光する光検出部PD1と、前記波長 $\lambda_2$ の光ビームの回折光を受光する光検出部PD2と、前記波長 $\lambda_1$ 及び波長 $\lambda_2$ の光ビームの回折光を受光する光検出部PD0とを含み、前記波長 $\lambda_1$ の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部PD1から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記波長 $\lambda_2$ の光を用いて情報再生を行うときには前記光検出部PD2から得られる信号を演算してフォーカスエラー信号を検出し、前記光検出部PD0から得られる信号を演算してトラッキングエラー信号を検出することを特徴とする。

【0039】前記第1番目から第6番目の光ピックアップにおいては、前記第1の半導体レーザー光源と、前記第2の半導体レーザー光源を、モノリシックに1個の半導体チップに形成したことが好ましい。前記のような光ピックアップによれば、組立工数が削減でき、2個の光源の発光点間距離を正確に決めることができる。

【0040】また、前記波長 $\lambda_1$ を波長610nm～670nmの範囲、前記波長 $\lambda_2$ を740nm～830nmの範囲としたときに、前記第2の半導体レーザー光源から出射する前記波長 $\lambda_2$ の光ビームを受けて主ビーム及び±1次回折光である副ビームを形成する回折格子をさらに具備し、前記回折格子の格子断面形状は略矩形で凹凸部を有しており、凹部と凸部の幅は略等しく、前記波長 $\lambda_1$ に対する回折格子材料の屈折率を $n_1$ としたときに、断面形状の凹部と凸部の段差 $h$ を、 $h = \lambda_1 / (n_1 - 1)$

として、凹部と凸部の光路差が前記波長 $\lambda_2$ の光に対して1波長分となるよう設定していることが好ましい。前記のような光ピックアップによれば、光路差による位相差が $2\pi$ になり、設計上は、波長 $\lambda_1$ の光ビームは回折格子によって回折されず、光量損失なく光を有効に利用できる。また、波長 $\lambda_2$ の光ビームの場合は、波長が波長 $\lambda_1$ より長いので、段差 $h$ によって生じる光路差は1波長より小さくなり、位相差も $2\pi$ より小さくなるため、回折が起こり、副スポットを生成可能になる。

【0041】また、前記波長 $\lambda_1$ の光ビーム、及び前記波長 $\lambda_2$ の光ビームの双方に関して、前記回折格子で回折されずに前記集光光学系を構成する対物レンズに入射した光ビームが、光ディスク再生に必要なNAを満たす範囲すべてに格子縞を形成することが好ましい。

【0042】また、前記波長 $\lambda_1$ は、前記波長 $\lambda_2$ より

小さく、前記第1の半導体レーザー光源の発光点を、前記集光光学系の略光軸上に配置したことが好ましい。前記のような光ピックアップによれば、レンズ収差の影響を受け易い短波長レーザー素子からのレーザー光が、レンズ収差の程度の小さい集光光学系の光軸近傍を通ることになるので、軸外収差の発生を有効に防止できる。

【0043】また、前記回折手段は、フォーカスエラーオフセット低減領域を有していることが好ましい。前記のような光ピックアップによれば、フォーカスオフセットを抑圧でき、安定かつ正確なフォーカスサーボ動作を実現できる。また、回折手段に $\lambda_1$ 、及び $\lambda_2$ の双方の光ビームに対応した複数のフォーカスエラーオフセット低減領域を設ければ、 $\lambda_1$ 、及び $\lambda_2$ の双方の光ビーム発光時にフォーカスエラーオフセットを抑圧できる。

【0044】次に、本発明の光ディスク装置は、前記第1番目から第6番目の光ピックアップのいずれかと、前記光ピックアップの移動手段と、前記光ディスクを回転させる回転手段とを備えたことを特徴とする。

【0045】次に、本発明の光ディスク種別認識方法は、光ディスク装置中に光ディスクが存在するか否か、及び存在する光ディスクがCDかDVDかを判別する光ディスク種別認識方法であって、赤外光及び赤色光の光源を用いた光ピックアップを具備する光ディスク装置を用い、前記光ディスク装置の電源を入れたときに、または、前記光ディスク装置に光ディスクを新たに装着したときに、まず前記赤外光の光源を発光させて、赤外光ビームを用いて前記光ディスクの有無を判別し、前記光ディスクが存在する場合は、前記光ディスクからの反射光を利用して光ディスク種類の判別を行うことを特徴とする。前記のような光ディスク種別認識方法によれば、装着されている光ディスクが赤外光用の光ディスク例えばCD-Rであっても不要な書き込みを行ったり、情報を誤って消去したりすることを防止できる。

【0046】次に、本発明の光ディスク記録再生方法は、前記本発明の光ディスク種別認識方法により光ディスク種類の判別を行った結果、挿入されている光ディスクがCDであると判断すれば、そのまま赤外光を発光し続けて情報の記録又は再生に移り、挿入されている光ディスクがDVDであると判断すれば、前記赤外光を消光して赤色光を点灯し、DVDの記録又は再生を行うことを特徴とする。

【0047】次に、本発明の情報処理装置は、光ディスクに対して情報の記録又は再生、あるいは記録及び再生を行う光ディスク装置と、原稿の画像情報を読みとる画像情報読み込み手段とを具備し、前記画像情報読み込み手段が読み込んだ画像情報を、前記光ディスク装置に記録可能であることを特徴とする。

【0048】前記情報処理装置においては、さらに、情報の複写手段を備えており、少なくとも前記画像情報読み込み手段が読み込んだ画像情報の前記複写手段による

複写、及び前記光ディスク装置に記録された画像情報の前記複写手段による複写のいずれかが可能であることが好ましい。

【0049】次に、本発明の映像投影装置は、自動車のフロントガラスに映像を投影する映像投影手段を備えたことを特徴とする。

【0050】前記映像投影装置においては、さらに、光ディスクに対して情報の記録又は再生、あるいは記録及び再生を行う光ディスク装置とを備えており、前記光ディスク装置から再生した情報を前記フロントガラスに投影することが好ましい。

【0051】また、前記光ディスク装置から再生した情報を前記フロントガラスの曲率に合わせた画像に変換する変換回路を具備し、前記変換回路の出力する情報を前記フロントガラスに投影することが好ましい。前記のような映像投影装置によれば、フロントガラスの曲率による映像の歪みを防止できる。

【0052】次に、本発明の第1番目の半導体レーザー装置は、波長 $\lambda 1$ の光ビームを出射する第1の半導体レーザー光源と、波長 $\lambda 2$ の光ビームを出射する第2の半導体レーザー光源と、光ビームを受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する半導体レーザー装置であって、前記光検出部に含まれる光検出部PD0の中心と、前記第1及び第2の半導体レーザー光源の各発光点との間の距離を、それぞれ $d 1$ 、 $d 2$ としたときに、

$$\lambda 1 / \lambda 2 = d 1 / d 2$$

の関係を実質的に満足することを特徴とする。前記のような半導体レーザー装置によれば、光検出部を両波長に対して共通に使用でき、光検出部の数を低減できる。従って、光検出器面積の縮小、出力を電流電圧変換する回路素子数の低減によるコスト低減、及び小型化を実現できる。

【0053】本発明の第2番目の半導体レーザー装置は、波長 $\lambda 1$ の光ビームを出射する第1の半導体レーザー光源と、波長 $\lambda 2$ の光ビームを出射する第2の半導体レーザー光源と、光ビームを受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する半導体レーザー装置であって、前記光検出部に含まれる光検出部PD0の中心と、前記第1及び第2の半導体レーザー光源の各発光点との間の距離を、それぞれ $d 1$ 、 $d 2$ とし、前記第1及び第2の半導体レーザー光源の発光点間距離を $d 1 2$ としたときに、

$$d 2 = d 1 + d 1 2$$

の関係を満足し、かつ

$$d 1 = \lambda 1 \cdot d 1 2 / (\lambda 2 - \lambda 1)$$

$$d 2 = \lambda 2 \cdot d 1 2 / (\lambda 2 - \lambda 1)$$

の関係を実質的に満足することを特徴とする。前記のような半導体レーザー装置によれば、所定の発光点間距離と波長に対して、光検出部を両波長に対して共通に使用

でき、光検出部の数を低減できるので、光検出器面積の縮小、出力を電流電圧変換する回路素子数の低減によるコスト低減、小型化を実現できる。

【0054】前記第1番目又は第2番目の半導体レーザー装置においては、前記光検出部は、前記波長 $\lambda 1$ の光を受光する光検出部PD1と、前記波長 $\lambda 2$ の光を受光する光検出部PD2とを含み、前記光検出部PD1と前記光検出部PD2はそれぞれ複数の領域に分けられており、前記光検出部PD1と前記光検出部PD2の形状が異なることが好ましい。前記のような半導体レーザー装置によれば、基材厚が異なる光ディスクを記録再生する場合においても、フォーカスエラー信号のオフセットを防止できる。

【0055】また、前記光検出部は、波長 $\lambda 1$ の光を受光する光検出部PD1と、前記波長 $\lambda 2$ の光を受光する光検出部PD2とを含み、前記光検出部PD1と前記光検出部PD2はそれぞれ分割線によって複数の領域に分けられており、前記光検出部PD2の前記分割線に平行な対称中心線と、前記光検出部PD1の前記分割線に平行な対称中心線とが、前記各対称中心線と直交する方向においてずれていることが好ましい。前記のような半導体レーザー装置によれば、基材厚が異なる光ディスクを記録再生する場合においても、フォーカスエラー信号のオフセットを防止できる。

【0056】本発明の第3番目の半導体レーザー装置は、波長 $\lambda 1$ の光ビームを出射する第1の半導体レーザー光源と、波長 $\lambda 2$ の光ビームを出射する第2の半導体レーザー光源と、光ビームを受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する半導体レーザー装置であって、前記光検出部は、前記波長 $\lambda 1$ の光を受光する光検出部PD1と、前記波長 $\lambda 2$ の光を受光する光検出部PD2とを含み、前記光検出部PD1の中心と前記第1の半導体レーザー光源の発光点との間の距離を $d 1$ 、前記光検出部PD2の中心と前記第2の半導体レーザー光源の発光点との間の距離を $d 2$ としたときに、 $\lambda 1 / \lambda 2 = d 1 / d 2$

の関係を実質的に満足することを特徴とする。前記のような半導体レーザー装置によれば、光源の各波長に対応した光検出部PD1、PD2を有しているので、光検出部PD1、PD2を、各波長に対応する異なる種類の光ディスクのフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号の検出部として用いることができる。

【0057】前記本発明の第3番目の半導体レーザー装置においては、前記光検出部PD1と前記光検出部PD2の少なくとも一方は、5本の短冊状の領域、4本の短冊状の領域、及び6本の短冊状の領域のいずれかに分割されていることが好ましい。前記のような半導体レーザー装置によれば、分割領域における回折光を適度に離すことができ、これらの共役光である各回折光も適度に離れる。このため、光検出部において、確実に各回折光を

分離して信号検出でき、より良好な位相差法のTE信号を得ることができる。

【0058】本発明の第4番目の半導体レーザー装置は、波長 $\lambda_1$ の光ビームを出射する第1の半導体レーザー光源と、波長 $\lambda_2$ の光ビームを出射する第2の半導体レーザー光源と、光を受けてその光量に応じて電気信号を出力する光検出部とを具備する半導体レーザー装置であって、前記光検出部は、前記波長 $\lambda_1$ の光を受光する光検出部PD1と、前記波長 $\lambda_2$ の光を受光する光検出部PD2と、前記波長 $\lambda_1$ 及び $\lambda_2$ の両方の光を受光する光検出部PD0とを含み、前記光検出部PD0の中心と前記第1と第2の半導体レーザー光源の発光点との間の距離を、それぞれ $d_1$ 、 $d_2$ 、前記第1と第2の半導体レーザー光源の発光点間距離を $d_{12}$ としたときに、前記光検出部PD1の中心と前記第1の半導体レーザー光源の発光点との間の距離が $d_1$ 、前記光検出部PD2の中心と前記第2の半導体レーザー光源の発光点との間の距離が $d_2$ であり、

$$\lambda_1 / \lambda_2 = d_1 / d_2$$

の関係を実質的に満足し、さらに

$$d_2 = d_1 + d_{12}$$

の関係を満足し、かつ

$$d_1 = \lambda_1 \cdot d_{12} / (\lambda_2 - \lambda_1)$$

$$d_2 = \lambda_2 \cdot d_{12} / (\lambda_2 - \lambda_1)$$

の関係を実質的に満足することを特徴とする。前記のような半導体レーザー装置によれば、光検出部を両波長に対して共通に使用でき、光検出部の数を低減できる。また、 $\lambda_1$ が $\lambda_2$ に比べ短波長の場合、第1の半導体レーザー光源、第2の半導体レーザー光源、光検出部PD1、光検出部PD2の順に光軸と直交する方向に配置すると、 $d_1$ を小さくしつつ、光検出部の長さを確保でき、光検出器の小型化を実現できる。

【0059】前記第1番目又は第2番目の半導体レーザー装置においては、前記光検出部PD1と前記光検出部PD2はそれぞれ複数の領域に分けられており、前記光検出部PD1と前記光検出部PD2の形状が異なることが好ましい。前記のような半導体レーザー装置によれば、基材厚が異なる光ディスクを記録再生する場合においても、フォーカスエラー信号のオフセットを防止できる。

【0060】また、前記光検出部PD1と前記光検出部PD2はそれぞれ分割線によって複数の領域に分けられており、前記光検出部PD2の前記分割線に平行な対称中心線と、前記光検出部PD1の前記分割線に平行な対称中心線とが、前記各対称中心線と直交する方向においてずれていることが好ましい。前記のような半導体レーザー装置によれば、基材厚が異なる光ディスクを記録再生する場合においても、フォーカスエラー信号のオフセットを防止できる。

【0061】前記第1番目から第4番目の半導体レーザー

装置においては、前記第1の半導体レーザー光源と前記第2の半導体レーザー光源を、モノリシックに1個の半導体チップに形成したことが好ましい。前記のような半導体レーザー装置によれば、組立工数が削減でき、2個の光源の発光点間距離を正確に決めることができる。

【0062】

【発明の実施の形態】以下図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。

【0063】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1における光ピックアップの構成図である。図1において、半導体レーザー光源が、赤色レーザー1aと赤外レーザー1bにより構成されている。81、82、83は、光ビームを受光して電流などの電気信号に光電変換する光検出部（PD0、PD1、PD2）である。3は回折格子である。

【0064】4は回折手段であり、位相や透過率が周期構造を持つ光学素子が用いられる。回折手段4は、周期や方向すなわち格子ベクトルは、場所によって変化する場合もある。回折手段4は、ホログラム例えば位相型のホログラムが代表的であり、以下の説明では回折手段4をホログラム4として説明する。5はコリメートレンズ、6は対物レンズで集光光学系を構成する。7は光ディスクである。

【0065】なお、本図に示した光ピックアップにおいて、半導体レーザー光源と光検出部とを有する部分が半導体レーザー装置に相当する。このことは、以下の各実施形態でも同様である。

【0066】後述するように、光ディスク7としては、基材厚み（対物レンズを出射した光ビームが光ディスクへ入射する表面から情報記録面までの厚み）が $t_1 = 1.2\text{ mm}$ 程度のCD又はCD-Rなど、基材厚みが $t_2 = 0.6\text{ mm}$ 程度のDVD（DVD-ROM、DVD-RAMなど）の両方を含む。以下、基材厚が約 $1.2\text{ mm}$ でCD-ROMと同程度の記録密度の光ディスクを総称してCD光ディスクと呼び、基材厚が約 $0.6\text{ mm}$ でDVD-ROMと同程度の記録密度の光ディスクを総称してDVD光ディスクと呼ぶこととする。

【0067】赤色レーザー1aと赤外レーザー1bは、一例としては、それぞれ別個の半導体レーザーチップをハイブリッドに配置することができる。その場合、それぞれの半導体レーザーチップを最小限の大きさで、それぞれに最適な作製法で作製することができるため、低雑音、低消費電流、高耐久性を実現することが可能である。また他の例としては、赤色レーザー1aと赤外レーザー1bを単一の半導体レーザーチップに、モノリシックに作り込んだ構成としてもよい。その場合は、組立工数の削減や、2個の発光点間距離を正確に決めることができる。これらの構成はいずれも、以下の光ピックアップ、及び各実施の形態すべてに適用可能である。

【0068】光検出部81、82、83はそれぞれ、

「課題を解決するための手段」の項で述べた光検出部 P D 0、P D 1、P D 2 に対応している。光検出部 8 1、8 2、8 3 は、図 1 では分離して描いているが、単一のシリコン基板上に形成することにより、互いの相対位置関係を正確に決めることができる。

【0069】光ディスクに対して情報を記録または再生する時の動作について、図 2 と図 3 を用いて説明する。図 2 は赤色レーザー 1 a を用いて、基材厚  $t_2 = 0.6$  mm 程度の DVD (DVD-ROM、DVD-RAM など) 光ディスク 7 1 に対して記録又は再生をする場合の

説明図である。

【0070】赤色レーザー 1 a から出射した赤色光ビーム 2 は、回折格子 3 とホログラム 4 を透過し、コリメートレンズ 5 によって略平行光にされ、対物レンズ 6 によって光ディスク 7 1 上に収束される。さらに赤色光ビーム 2 は、光ディスク 7 1 の記録面上のピットやトラック溝で回折されると共に反射された後、ほぼ同じ光路を戻り、対物レンズ 6 とコリメートレンズ 5 を介してホログラム 4 に再び入射し、+1 次回折光 1 0 と -1 次回折光 1 1 を発生する。

【0071】+1 次回折光 1 0 と -1 次回折光 1 1 はそれぞれ、光検出部 8 1 と光検出部 8 2 に入射し、光電変換される。ここで、光検出部 8 1 の中心と赤色レーザー 1 a の発光点との距離を  $d_1$  とすると、+1 次回折光 1 0 と共役な -1 次回折光 1 1 を受光する光検出部 8 2 の中心と赤色レーザー 1 a の発光点との距離も略  $d_1$  とする必要がある。

$$h = \lambda_1 / (n_1 - 1)$$

として、凹部と凸部の光路差を、赤色光に対して 1 波長となるよう設定する。こうすることによって、光路差による位相差が  $2\pi$  になり、設計上は、赤色光は回折格子 3 によって回折されず、光量損失なく光を有効に利用できる。また、赤外光の場合は、波長が赤色光より長いので、段差  $h$  によって生じる光路差は 1 波長より小さくなり、位相差も  $2\pi$  より小さくなるため、回折が起こり、上述したように副スポットを生成可能である。

【0076】なお、赤外光ビームによって CD 光ディスクを再生する場合には、NA は 0.45 以上を必要とするが、対物レンズ 6 においてサブビームの NA が 0.45 になる範囲すべてから、回折光が発生するように、回折格子 3 には十分に広い範囲に回折縞を作製しておく必要がある。

【0077】また、赤色光ビーム 2 に対しては上述したように、回折が起こらないように設計することが望ましいが、製造誤差により少しの回折は起こることが考えられる。赤色光ビーム 2 の一部が回折格子 3 の回折格子縞のない部分を透過して対物レンズ 5 に入射すると、回折縞を通った光との強度および位相ムラ（場所による違い）が生じ、光ディスク 7 1 の記録面上への収束性能が劣化する恐れがある。そこで、赤色光ビーム 2 に関して

【0072】図 3 は赤外レーザー 1 b を用いて、基材厚  $t_1 = 1.2$  mm 程度の CD (CD-ROM、CD-R など) 光ディスク 7 2 に対して記録又は再生をする場合の説明図である。

【0073】赤外レーザー 1 b から出射した赤外光ビーム 2 5 は、回折格子 3 を透過する際に回折されて ±1 次の副スポットを生成し、0 次回折光（主スポット）とともに、ホログラム 4 を透過し、コリメートレンズ 5 によって略平行光にされ、対物レンズ 6 によって光ディスク 7 1 上に収束される。さらに赤外光ビーム 2 5 は、光ディスク 7 1 の記録面上のピットやトラック溝で回折されると共に反射された後、ほぼ同じ光路を戻り、対物レンズ 6 とコリメートレンズ 5 を介してホログラム 4 に再び入射し、+1 次回折光 1 2 と -1 次回折光 1 3 を発生する。+1 次回折光 1 2 と -1 次回折光 1 3 はそれぞれ、光検出部 8 1 と光検出部 8 3 に入射し、光電変換される。

【0074】ここで、光検出部 8 1 の中心と赤外レーザー 1 b の発光点との距離を  $d_2$  とすると、+1 次回折光 1 2 と共役な -1 次回折光 1 3 を受光する光検出部 8 3 の中心と赤外レーザー 1 b の発光点との距離も略  $d_2$  とする必要がある。

【0075】回折格子 3 の格子断面形状を図 4 に示す。回折格子 3 の格子断面形状は略矩形で、凹部の幅  $W_1$  と凸部の幅  $W_2$  とは略等しい。赤色光ビーム 2 の波長を  $\lambda_1$ 、波長  $\lambda_1$  に対する回折格子材料の屈折率を  $n_1$  としたときに、断面形状の凹部と凸部の段差  $h$  を、

$$\dots (1)$$

も、回折格子 3 で回折されずに対物レンズ 6 に入射した場合の光ビームが DVD 光ディスク再生に必要な NA (0.6) を満たす範囲すべてに格子縞を形成することが望ましい。

【0078】ただし、CD 光ディスク 7 2 から反射して戻ってきた光がホログラム 4 に入射して回折した、回折光 1 2 又は回折光 1 3 が格子縞に入射すると、さらに回折されて光量の損失となるので、これを避けるため、回折光 1 2 又は回折光 1 3 に対して、回折格子 3 上の格子縞の範囲を制限する必要がある。

【0079】例えば、図 1 において回折格子 3 を図示した部分に格子縞を作製することにより、DVD 光ディスク再生時の収束スポット性能を確保し、かつ、CD 光ディスク再生時の光量損失を防ぐことができる。回折格子 3 は格子縞を含み、図示はしていないが、より広い範囲にわたって透明な基板を有し、回折光 1 2 や、回折光 1 3 はその透明な（格子縞の形成されていない）部分を透過する構成とする。

【0080】また、DVD 光ディスクは CD 光ディスクに比べて高密度の光ディスクであり、CD 光ディスクより収差の少ない収束スポットをもって再生（または記録）を行う必要があるため、赤色レーザー 1 a の発光点



を、組み立て公差範囲内で集光光学系の光軸上に（本実施の形態ではコリメートレンズ5の光軸）配置することが望ましい。このことにより、レンズ収差の影響を受け易い短波長レーザー素子からのレーザー光が、レンズ収差の程度の小さいコリメートレンズ5の光軸近傍を通ることになる。このため、DVD光ディスク再生時に軸外収差が発生せず、より安定に高密度のDVD光ディスク

$$d1 : d2 = \lambda 1 : \lambda 2$$

の関係を満足するように、すなわち

$$d1 / d2 = \lambda 1 / \lambda 2$$

の関係を満足するように配置する。このことにより、光検出部81を両波長に対して共通に使用でき、光検出部の数を低減できる。従って、光検出器面積の縮小、出力を電流電圧変換する回路素子数の低減によるコスト低

$$d2 = d1 + d12$$

である。式(2)と式(3)より、

$$d1 = \lambda 1 \cdot d12 / (\lambda 2 - \lambda 1)$$

$$d2 = \lambda 2 \cdot d12 / (\lambda 2 - \lambda 1)$$

このように配置することにより、所定の発光点間距離と波長に対して、光検出部81を両波長に対して共通に使用でき、光検出部の数を低減できるので、光検出器面積の縮小、出力を電流電圧変換する回路素子数の低減によるコスト低減、小型化を実現できる。

【0083】ここで、2個のレーザー光源1a、1bと、電気的に分離して設ける光検出部82と83は、図2の左側から順に、赤色レーザー1a、赤外レーザー1b、赤色レーザーに対応する光検出部82、赤外レーザーに対応する光検出部83の順に並べる。このようにすることによりd12が例えば100μm〜120μm程度、d1が500μm程度のときに光検出部82と83の図2における左右方向の長さを50μm以上に確保でき、かつ、光検出器の小型化を実現できるという効果がある。一方、特開1998-124918は、光検出器82と光検出器83の順番が逆の構成であるため、d1を1mm以上にしなければ、光検出部の長さを50μm以上は確保することができず、光検出部全体の大きさが大きくなり、小型化できない。すなわち、本願の光検出部を小型化できるという効果を得られない。

【0084】なお、前記式(2')、(4)、及び(5)においては、各式の両辺の値は実質的に一致していればよい。すなわち、両辺の値が完全一致する場合のみならず、前記の各式が満足することによる効果を、実用上問題のない程度に達成できる程度に略一致する場合も含んでいる。

【0085】（実施の形態2）図5と図6は、実施の形態2における、立ち上げミラーを用いて薄型の光ピックアップを構成した場合を示す。図5は赤色光ビーム2を発光させてDVD光ディスクを再生する場合について示している。図6は赤外光ビーム25を発光させてDVD光ディスクを再生する場合について示している。

の再生（又は記録）を行うことができる。

【0081】さらに、光検出部81の中心と赤色レーザー1aの発光点との距離d1と、光検出部81の中心と赤外レーザー1bの発光点との距離d2、及び波長との関係を考える。回折距離はほぼ波長に比例するため、赤色レーザーの波長をλ1、赤外レーザーの波長をλ2とすると、

$$\dots (2)$$

$$\dots (2')$$

減、及び小型化を実現できる。

【0082】また、赤色レーザー1aの発光点と赤外レーザー1bの発光点の間の距離をd12とすれば、図2と図3からも明らかのように、

$$\dots (3)$$

$$\dots (4)$$

$$\dots (5)$$

【0086】コリメートレンズ5によって略平行光にされた光は、立ち上げミラー17によって反射され、進行方向を変える。それにより、光ディスク7の平面に対する直角方向における光ピックアップの大きさ（厚み）を小さくしている。

【0087】図5に示すように波長選択絞り18は、赤色光ビーム2に対しては単なる透明板として振る舞い、何ら作用しない構成にする。そして図6に示すように、赤外光ビーム25に対しては、光軸から離れたところの光ビームを波長選択絞り18によって遮光する。この波長選択絞り18は、光軸付近と光軸から離れた外周部に、波長特性の異なる誘電体多層膜を形成したり、位相変調量の異なる位相格子を形成するなどの方法で実現できる。DVD光ディスクは記録密度が高いために、CD光ディスクよりも大きなNAによって再生を行う必要があるため、このような波長によってNAを変える手段を用いて、CD光ディスク再生時のNAは必要最小限にして、基材厚さやディスク傾きによる収差を低減できる。

【0088】図5と図6において、15はパッケージであり、少なくとも、図1に示した、赤色レーザー1aと赤外レーザー1b、及び光検出部81〜83を形成した光検出器を内蔵する。このように光源と光検出器を一体集積化して部品化したものを、以下ユニットと呼ぶ。ホログラム4はコリメートレンズ5の近くに配置しても良いが、ユニット16にホログラム4も集積化すれば、サーボ信号を生成するために必要な部品を近接して固定できるため、温度変化によるひずみの影響を受け難く安定したサーボ信号検出が可能になる。

【0089】なお、ホログラム4は、対物レンズ6に対して固定し、一体駆動しても良い。DVD-RAM再生時には、ホログラム4から発生する回折光を光検出器の分割領域によって受光し、その出力の差動演算を行い、



プッシュ・プル（PP）方式のトラッキングエラー（TE）信号を得る。その際、対物レンズ6の移動によってホログラム4に対して遠視野像（FFP）が移動すると、TE信号オフセットが発生する。対物レンズ6とホログラム4を一体駆動すれば、対物レンズ6が移動しても、対物レンズ6を透過したFFPとホログラム4の相対位置は不変であるので、TEオフセット発生などの不安定要因を解消できる。

【0090】（実施の形態3）図7は、実施の形態3における光検出器8を示す。この光検出器8は、赤色レーザー1aと赤外レーザー1b、及び光検出部81～83を集積化した構成である。光検出器8は、シリコン基板などの上に形成された光検出部81～83を有する。このように1枚の基板に光検出部をすべて集積して形成することにより、電気的接続の工数を低減できると共に、光検出器間の相対位置を高精度に決めることができる。1は、半導体レーザーなどのレーザー光源であり、赤色レーザーと赤外レーザーがモノリシックに集積化されている。このように1チップの半導体レーザー光源1に2種の波長のレーザーを一体形成することによって、赤色レーザーと赤外レーザーの発光点間距離を $\mu\text{m}$ オーダー、もしくはサブ $\mu\text{m}$ オーダーの精度で決めることができる。従って、両波長の光をそれぞれ用いたときの検出信号について、いずれも良好な特性を得ることができる。

【0091】レーザー光源1から赤色光ビーム2や赤外光ビーム25が射出する方向には、小型の反射ミラー14が形成され、光検出部81～83の成す面に対して垂直な方向に赤色光ビーム2や赤外光ビーム25の光軸を折り曲げる。このミラー14は、基板のシリコンを異方性エッチングしたり、小型のプリズムミラーを光検出器8に貼り付けたりして実現できる。レーザー光源1に対して、ミラー14と反対の側にも光検出部89を形成することにより、レーザー光源1からその方向に射出する光量を検知して、発光量を制御するための信号に利用できる。

【0092】次に、光検出部81～83およびホログラム4の詳細な構成について、図8、図9及び図10を参照して説明する。なお、光ピックアップ全体の構成は図1と同様であり、基本的な動作は、図2及び図3を参照して説明したものと同様である。

【0093】図8は、光検出器8をその表面に対して垂直な方向から見た図である。赤色光スポット4Rは、赤色レーザー1aの発光時、すなわちDVD光ディスク再生時における、ホログラム4上の赤色光ビームの有効径（すなわち対物レンズ5の有効径の射影）を示す。P4A～P4D、M4A～M4Dは、ホログラム4から発生する回折光の光検出器8上の射影を示している。赤外光スポット4Rは、ホログラム4の一部分に相当するものであり、ホログラム4は赤外光スポット4Rより広い範

囲に形成されている。1aLは赤色レーザー1aの発光点を示しており、ホログラム4上の赤色光スポット4Rは、発光点1aLを中心に広がっている。

【0094】光検出部81、82、83は、共通の基板上に形成され、従って、互いの位置関係を容易に精度良く決めることができる。さらに半導体レーザーも同一基板上に形成することによって、光検出部との相対位置関係が安定になり、サーボ信号を安定に得ることができる。なお、光検出部81、82、83はそれぞれ独立にSi基板などに形成して、ハイブリッドに組み立てても良く、また、そのうちの複数の一部を共通の基板上に形成してもよい。

【0095】P4A、P4B、P4C、P4Dは、ホログラム4から回折する+1次回折光、M4A、M4B、M4C、M4Dは、ホログラム4から回折する-1次回折光である。ホログラム4は、xy軸によって少なくとも4分割されており、P4AとM4Aは領域4Aから、P4BとM4Bは領域4Bから、P4CとM4Cは領域4Cから、P4DとM4Dは領域4Dから、回折されるように設計する。

【0096】フォーカスエラー信号（FE信号）は、ホログラム4から回折する-1次回折光M4A、M4B、M4C、M4Dを光検出部82で受光することによって得ることができる。例えば、M4AとM4Dは光検出部82の表面に対してコリメートレンズ5（図1）の反対側に焦点を結び（これを後ピンと呼ぶ）、M4BとM4Cは光検出部82の表面に対してコリメートレンズ5と同じ側に焦点を結ぶ（これを前ピンと呼ぶ）ように波面を設計する。

【0097】すなわち、光軸方向に焦点位置の異なる波面を生じるように設計する。従って、DVD光ディスク71と対物レンズの光軸方向の間隔がずれた場合、すなわちデフォーカスによって、情報記録面上に収束スポットが合焦状態である位置の前後において、光検出部82上の回折光の大きさがそれぞれ変化する。この変化は焦点位置の違いに対して相互に逆の動き（例えばM4AとM4Dは大きく、M4BとM4Cは小さく）となる。

【0098】従って、図8のように分割領域を結線して、各短冊状の領域の出力を加えたF1とF2の信号を、

$$FE = F1 - F2 \quad \dots (6)$$

と差動演算することによってFE信号を得ることができる。

【0099】またTE信号は以下のようにして得る。すなわち、光検出器8のy方向をDVD光ディスク71のトラック延伸方向（タンジェンシャル方向）の射影方向に、x方向をディスク中心から外周へ向かって伸びる放射方向（ラジアル方向）に合わせる。図9に示すように、DVD-RAM等の、記録可能な光ディスクには、案内溝があり、案内溝による回折を強く受ける。なお、

図9は動作の説明の便宜上、上半分は立面図、下半分は平面図で示されている。図9において25、26、27は、光ディスク記録面24上の案内溝によるそれぞれ0次、+1次、-1次の回折光を示す。また84は説明のために用いる2分割光検出器である。光検出器84は、光ディスク面24や対物レンズ6とは直角方向の光軸方向から見た状態が示されている。

【0100】光ディスク記録面24の案内溝に収束スポットが照射されると、その反射光は案内溝の延伸方向に対して直角な方向に回折を伴う。対物レンズ面に戻ってきたFFP（遠視野像）28は、案内溝の±1次回折光と0次回折光の干渉によって、A及びBの部分に光強度

$$TE = (TA + TB) - (TC + TD) \quad \dots (7)$$

という演算によって、プッシュプル法によるトラッキングエラー（TE）信号を得ることができる。

【0102】また、DVD-ROM再生時には位相差法によるTE信号を用いる必要があるが、その場合は、 $(TA + TC)$ と $(TB + TD)$ の信号の位相比較によって、位相差法TE信号を得ることができる。なお、TAとTB又はTCとTDの位相比較によっても位相差法TE信号を得ることができる。

【0103】なお上述のとおり、光検出部82で受光するFE信号検出用回折光は、例えば、M4AとM4Dは光検出部82の表面に対してコリメートレンズ5（図1）の反対側に焦点を結び、M4BとM4Cは光検出部82の表面に対してコリメートレンズ5（図1）と同じ側に焦点を結ぶ。すなわちホログラム4の領域4Aから

$$RF = TA + TB + TC + TD$$

によって得ることができる。または

$$RF = TA + TB + TC + TD + F1 + F2 \quad \dots (9)$$

というように±1次回折光をすべて利用してRF信号を得ることによって、電気的な雑音に対する信号／雑音比（S/N）を高めることができる。

【0106】なお図8のように、領域82を5本の短冊状分割領域から構成することによって、回折光M4Dと回折光M4Aを適度に離すことができる。また回折光M4Bと回折光M4Cを適度に離すことができる。このため、これらの共役光である回折光P4Dと回折光P4Aが適度に離れる。また同様に回折光P4Bと回折光P4Cも適度に離れる。このため、光検出部81において、確実に4個の回折光を分離して信号検出でき、より良好な位相差法のTE信号を得ることができる。

【0107】図10は、図8と同じ構成のユニットにおいて、赤外光を発光させてCD光ディスクを記録又は再生する場合の様子を示す。図3に示したように、赤外光ビーム25は回折格子3によって一部の光が回折され、副ビームを形成する。この副ビームは主ビームと同様にCD光ディスク72上に収束され反射されて、光検出器8上に入射する。図8の赤色光ビームの場合と異なり、赤外光ビームは光検出部81と光検出部83に入射す

の強弱の分布を生じる。案内溝と収束スポットの位置関係に依存して、Aが明るくてBが暗くなったり、逆にAが暗くてBが明るくなったりする。このような光強度変化を2分割光検出器で検知することによってPP法のTE信号が得られる。

【0101】図8で示した実施の形態では、ホログラム4（図8ではホログラム上の赤色光4Rのみを示した）が図9における2分割光検出器84の位置にあるので、ホログラム4の領域分割とそれぞれの領域からの回折光が到達する光検出部の分割領域を考慮すると、信号強度を領域名によって表示（以下同様）すれば、

回折する回折光と、ホログラム4の領域4Dから回折する回折光の特性が同じである。

【0104】このように、ホログラム4の、光ディスク7のタンジェンシャル方向に相当するy軸に対して対称な領域から回折する回折光の特性を同じにすると、FE信号検出時に、図9を用いて説明したAとBの光量変化が、y軸に対して対称な領域から回折する回折光どうしで相殺する。例えばトラッキングずれによって、Aにおいて光量が増加すれば、Bにおける光量はこの増加分だけ減少し、AとBとの光量変化を合計すればゼロになる。このため、TE信号が変化してもFE信号に影響を与えることがなく、TE信号のFE信号への混入、いわゆる溝横断信号の発生を防ぐことができる。

【0105】次に情報（RF）信号は、

$$\dots (8)$$

る。主ビームが入射する光検出部81の領域は、図8の場合と同様であり、動作についても同様である。

【0108】光検出部83における主ビームが入射する領域は、光検出部82の場合に対応し、動作についても同様である。副ビームは、光検出部81の分割領域TF、TG、及び光検出部83の分割領域TH、TIに入射する。なお、図10における赤外光スポット4IRは、図8における赤色光スポット4Rと同様の様子を主ビームについて示したものである。1bLは赤外レーザー1bの発光点を示しており、ホログラム4上の赤外光スポット4IRは、発光点1bLを中心に広がっている。

【0109】まず、FE信号の生成について説明する。基本的には図8の場合と同様である。CD光ディスク72と対物レンズの光軸方向の間隔がずれた場合、すなわちデフォーカスによって、光検出部83上の回折光の大きさが変化する。この変化は焦点位置の違いに対して逆の動きである。従って、図10のように光検出部83の分割領域を結線して各短冊状の領域の出力を加えたF3とF4の信号を、

$$FE = F3 - F4$$

と差動演算することによってFE信号を得ることができる。なお、ホログラム4はxy軸によって4分割されているので、F3とF4の信号を検出するための4個の回折光の大きさは互いに等しくないが、FE信号検出に支障はない。ホログラム4の領域AとD、領域BとCは、それぞれ大と小の組み合わせになるからである。

【0110】また、例えばF1とF3、F2とF4を光検出器8の中で結線することによって、光検出部から得られる電流信号を電圧信号に変換するためのI-Vアン

プの数や、ユニットから外部への信号を取り出す電気端子の数を低減し、ユニットの小型化を図ることができる。

【0111】ところでDVDとCDは基材厚が異なる。このため、FE信号検出を同じ形状の光検出部で行うと球面収差の影響でFE信号にオフセットが生じる場合がある。そこで、図10のように、光検出部83のx軸に

$$TE = (TF + TH) - (TG + TI)$$

という演算によって得ることができる。

【0113】なお、TFとTHを光検出器8においてアルミ配線などによって内部結線することにより外部への

$$TE = TF - TG$$

又は、

$$TE = TH - TI$$

によっても3ビーム法によるTE信号検出を可能であり、外部への出力端子数を減じ、ユニットを小型化でき

$$RF = TA + TB + TC + TD$$

によって得ることができる。または、

$$RF = TA + TB + TC + TD + F3 + F4$$

というように±1次回折光をすべて利用してRF信号を得ることによって、電気的な雑音に対する信号/雑音比(S/N)を高めることができる。

【0116】なお、式(4)、(5)と図8又は図10から明らかなように、光検出部82の中心と光検出部83の中心を、d12の2倍の距離にすることにより、それぞれの光検出部の中心と回折光の中心を一致させることができ、波長変動などの誤差があっても、もれなく受光することができる。

【0117】また、F1、F2、F3、F4については、前記の図面等では独立しているものとして記載したが、例えばF1とF3、F2とF4を内部結線することにより外部への出力端子数を減じ、ユニットを小型化できる。

【0118】(実施の形態4)図11及び図12を用いて実施の形態4について説明する。図11は光検出器801をその表面に対して垂直な方向から見た図である。赤色光スポット401Rは、赤色レーザー1aの発光時、すなわちDVD光ディスク再生時における、ホログラム上の光ビーム有効径(すなわち対物レンズ5の有効

$$FE = F11 - F21$$

$$\dots (10)$$

沿った対称線(中心線)を、光検出部82のx軸に沿った対称線に対してずらして配置する。図10は、光検出部83の中央の短冊領域を形成するx軸方向の2本の分割線と、光検出部82の対称線との各距離a、bが、a≠bである様子を示している。また、回折光の大きさも波長と球面収差の影響で異なるので、短冊の幅も光検出部82と光検出部83で変えることにより、感度が高くダイナミックレンジの広いFE信号を得ることができる。

【0112】CD再生時のTE信号は、DVD再生時と同様に位相差法でも検出可能であるが、CD-Rでは、規格上3ビーム法を保証している。従って、TE信号の検出には、光検出器8の分割領域TF、TG、TH、TIに入射する副ビームも用いることができるように構成する。3ビーム法によるTE信号は、

$$\dots (11)$$

出力端子数を減じ、ユニットを小型化できるという効果を得ることもできる。TGとTIも同様である。

【0114】また、

$$\dots (12)$$

$$\dots (13)$$

る。

【0115】次に情報(RF)信号は、

$$\dots (14)$$

$$\dots (15)$$

径の射影)を示す。P401A~P401D、M401A~M401Dは、ホログラムから発生する回折光の光検出器801上の射影を示している。光検出器801は、実施の形態3における光検出器8に対応し、その形状に変更を加えたものである。光検出部811、821、831はそれぞれ実施の形態3における光検出部81、82、83に対応し、その形状を変えたものである。同様にホログラムとその分割領域401A、401B、401C、401Dは、それぞれ実施の形態3におけるホログラム4とその分割領域4A、4B、4C、4Dに対応し、その形状を変えたものである。

【0119】赤色レーザー1a発光時のFE信号は、光検出部821から得る。光検出部821は、4本の領域で構成されている。そのため、射影M401DとM401Bを同一領域に入射させる。実施の形態3に比べて領域数を減らすことにより、光検出部の面積を小さくし、散乱光などによる迷光のFE信号への影響を低減できる。図11のように光検出部821の分割領域を結線して2個ずつの領域の出力を加えたF11とF21の信号を、

$$\dots (16)$$

と差動演算することによってF E信号を得ることができる。T E信号、R F信号も実施の形態3と同様に得ることができる。

【0120】図12は、赤外レーザー1b発光時、すなわちCD光ディスク再生時を示す。赤外光スポット401IRは、図10における赤外光スポット4IRと同様である。

$$F E = F 31 - F 41$$

と差動演算することによってF E信号を得ることができる。T E信号、R F信号も実施の形態3と同様に得ることができる。

【0122】以上に説明した以外の構成については、すべて実施の形態3と同じであるので、説明は省略する。

【0123】（実施の形態5）図13及び図14を用いて実施の形態5について説明する。図13は光検出器802をその表面に対して垂直な方向から見た図である。赤色光スポット402Rは、赤色レーザー1a発光時、すなわちDVD光ディスク再生時のホログラム上の光ビーム有効径（すなわち対物レンズ5の有効径の射影）を示す。また、ホログラムから発生する回折光の、光検出器802は実施の形態3における光検出器8に対応し、その形状を変更を加えたものである。光検出器802は実施の形態3における光検出器8に対応し、その形状を変更を加えたものである。光検出器802は実施の形態3における光検出器8に対応し、その形状を変更を加えたものである。同様にホログラムとその分割領域402A、402B、402C、402Dはそれぞれ、実施の形態3におけるホログラム4とその分割領域4A、4B、4C、4D、光検出器8に対応し、その形状を変更を加えたものである。

【0124】例えば、ホログラム4の領域402A、402Dをまとめて一つの領域として扱い、この中から光

$$F E = F 12 - F 22$$

と差動演算することによってF E信号を得ることができ

$$T E = T A2 - T B2$$

によって、プッシュプルのT E信号を得ることができる。また、T A2とT B2の位相を比較することによって位相差法T Eを得ることもできる。

【0128】R F信号は領域R F2の信号から得ることができる。本実施の形態ではR F信号を領域R F2のみの信号から得ることができるので、最も高い周波数特性とS/N比を求められるR F信号用のI-V変換アンプを1個だけにでき、I-V変換アンプにかかる費用を最小にできる。

【0129】図14は赤外レーザー1b発光時、すなわちCD光ディスク再生時を示す。赤外光スポット402IRは、図10における赤外光スポット4IRと同様である。

【0130】ホログラム4の分割領域402Aと402Dから発生する回折光は、赤色レーザー発光時と同様

【0121】赤外レーザー1b発光時のF E信号は、光検出器802から得る。光検出器802に対応する光検出器802の中央部分は4本の領域で構成されている。それにより、光検出器の面積を小さくし、散乱光などによる迷光のF E信号への影響を低減できる。図12のように光検出器802の分割領域を結線して2個ずつの領域の出力を加えたF 31とF 41の信号を、

$$\dots (17)$$

検出器802に対して光軸方向に、前側と後側に焦点を持つ回折光（前ピンと後ピン）を発生させる。そして、図13の光検出器802におけるF 12、F 22の信号を得るための分割領域上に重ねて入射させる。領域402Aと402Dから前ピンと後ピンの回折光を発生させるためには、例えば、y軸と平行に延びる分割線によって領域をさらに複数に分割し、交互に前ピンと後ピンの回折光を発生させるための格子を形成すればよい。なお、前ピンと後ピンの回折光は、y軸に沿う方向に対して光検出器802の前側と後側で集束すればよい。また、この前側及び後側における集束は、1点に集束するものでなくてもよく、x軸方向については集束し、y軸方向については集束していない焦線、すなわちy軸方向に延びる焦線に集束してもよい。

【0125】ホログラム4の領域402Bと402Cからはそれぞれ、光検出器802の分割領域T A2とT B2へと入射する回折光を発生させる。

【0126】前記の回折光はすべて、光検出器802へ回折するが、その共役光は、光検出器802の分割領域R F2へ入射する。

【0127】以上の構成において、赤色レーザー1a発光時のF E信号は光検出器802から得る。F 12とF 22の信号を、

$$\dots (18)$$

る。T E信号は

$$\dots (19)$$

に、前ピンと後ピンの光スポットとなる。そして、光検出器802の分割領域F 32、F 42に入射する。ホログラム4の分割領域402Bと402C（これらの境界線はy軸である）から発生する回折光は、領域R F1へ入射する。前記の回折光はすべて、光検出器802に入射するが、その共役な回折光は光検出器802の分割領域R F2へ入射する。

【0131】また、光検出器802の分割領域T F2、T G2、及び光検出器802の分割領域T H2、T I2へは、図3に示したように、往路において回折格子3によって発生した副ビームが、CD光ディスク72によって反射され、さらにホログラム4によって回折された光ビームが入射する。

【0132】前記の構成において、赤外レーザー1b発光時のF E信号は光検出器802から得る。領域F 32

とF42の信号を、

$$FE = F32 - F42$$

と差動演算することによってFE信号を得ることができ

$$TE = (TF2 + TH2) - (TG2 + TI2) \quad \dots (21)$$

によって3ビーム法のTE信号を得ることができる。RF信号はやはり領域RF2の信号から得ることができる。

【0133】以上に説明した以外の構成については、すべて実施の形態3と同様であるので、説明は省略する。

【0134】なお、前記実施の形態ではDVD光ディスクとCD光ディスクを例にとって説明したが、光ディスク7として、透明基板の厚さt1の第1光ディスクと、t1とは異なる厚さt2の第2光ディスクを再生又は記録する場合に適用可能である。t1を0.6mm、t2を1.2mmにすると、現在市販されているDVD光ディスクとCD光ディスクに広く適用できるが、これに限らず種々の組合せに適用可能である。さらに波長についても、λ1を610nm～680nmの赤色光、λ2を740nm～830nmの赤色光として説明したが、一方を略400nmの紫色光とした場合などにも適用できる。すなわち、λ1とλ2は前記以外の組み合わせも可能である。

【0135】前記の実施の形態において説明した本発明の要部は、例えば図5に示したユニット16の中にある。

【0136】また、本発明の光ピックアップは、CD再生時に3ビーム法でTE信号を検出することにより、ホログラム素子の設定位置が正規の位置とは異なる場合でも、オフセットの生じない安定なTE信号を得ることができるので、情報の再生を正確かつ、安定に実行することができるが、これもユニットの特徴によるものである。

【0137】（実施の形態6）実施の形態6について、図15を用いながら説明する。図15は、本実施の形態6におけるホログラム構成を示す概略平面図である。実施の形態6は、フォーカスサーボ信号を検出するためにスポットサイズディテクション法（SSD法）を用いた実施形態である。

【0138】SSD法は特開平2-185722号公報にも開示されているように、光ヘッド装置の組み立て許容誤差を著しく緩和できる上に波長変動に対しても安定にサーボ信号を得ることができ、さらにトラッキングエラー信号のフォーカスエラー信号への混入量も少なくすることができるという効果を有するフォーカスエラー信号検出方法である。

【0139】SSD法を実現するためには、ホログラムから発生する復路の+1次回折光が曲率の異なる2種類の球面波となるように設計する。それぞれの球面波は図1において光検出部82や光検出部83の表面の前側または後側に焦点（光検出領域の分割線方向に垂直な方

$$\dots (20)$$

る。TE信号は

向、すなわち図8のy方向に伸びる焦線でも良い。以下、簡単のため球面波の前焦点と、後ろ焦点と表記する）を持つように設計する。そしてフォーカスエラー信号FEは、

$$FE = F2 - F1 \quad \dots (22)$$

という演算によって得られる。ここで、F2、F1はたとえば図8に示すようにいくつかの光検出領域から得られる電気信号である。

【0140】このようにスポットサイズディテクション法を実現するためには前焦点と、後ろ焦点の波面を発生させる必要がある。また、赤色光発光に、レンズシフトあるいは製造誤差によるフォーカスオフセットの発生防止や、先に述べたトラッキングエラー信号のフォーカスエラー信号への混入量低減のためには、赤色光発光点を光軸として、その光軸とホログラム面の交点を原点とするxy座標系の4象限（xy軸によって分割される4領域）のホログラムに、それぞれ、前焦点波面発生領域と後ろ焦点波面発生領域（例えば、図15におけるBbとBf）を形成することが望ましい。

【0141】さらに、赤外光発光時にも同様に先に述べたトラッキングエラー信号のフォーカスエラー信号への混入量低減のためには、赤外光発光点を光軸として、その光軸とホログラム面の交点を原点とするxy座標系の4象限（xy軸によって分割される4領域）のホログラムに、それぞれ、前焦点波面発生領域と後ろ焦点波面発生領域を形成することが望ましい。

【0142】したがって、赤色光に対して、ホログラム面の各象限に前焦点波面発生領域と後ろ焦点波面発生領域を形成することに加えて、赤外光発光時のオフセット発生抑制のために、さらに1個のホログラム領域（例えば、図15におけるBb2）を加える。

【0143】ここで、例えば、ホログラム領域BbとBb2には後ろ焦点波面発生のためのホログラムを形成し、ホログラム領域Bfには前焦点波面発生のためのホログラムを形成する。

【0144】本実施の形態は、上述のようにフォーカスオフセット抑制領域をホログラム面に形成することの特徴とし、本願の他のいずれの実施形態とも組み合わせ可能である。そして、赤色光発光時、赤外光発光時共にフォーカスオフセットを抑圧でき、安定かつ正確なフォーカスサーボ動作を実現できるという効果を有する。

【0145】（実施の形態7）図16は、本発明の光ピックアップを用いた、実施の形態6における光ディスク装置を示す。図16において光ディスク7は、光ディスク駆動機構32によって回転される。光ピックアップ20は、光ディスク7の所望の情報の存在するトラックの

位置まで、光ピックアップ駆動装置 31 によって粗動（シーク動作）される。

【0146】光ピックアップ 20 は、また、光ディスク 7 との位置関係に対応して、フォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号を電気回路 33 へ送る。電気回路 33 はこの信号に対応して、光ピックアップ 20 へ、対物レンズを微動させるための信号を送る。この信号によって、光ピックアップ 20 は、光ディスク 7 に対してフォーカスサーボと、トラッキングサーボを行い、光ディスク 7 に対して、情報の読みだし、または書き込みや消去を行う。

【0147】本実施の形態の光ディスク装置は、光ピックアップとして、前記の実施の形態で説明したような本発明による小型、低コストで、S/N 比のよい情報信号を得ることのできる光ピックアップを用いるので、情報の再生を正確かつ、安定に実行することができ、かつ小型、低コストであるという効果を有する。

【0148】また、本発明の光ピックアップは、小型かつ軽量であるため、これを用いた本実施の形態の光ディスク装置は、アクセス時間が短い。

【0149】（実施の形態 8）図 17 を参照して、実施の形態 7 における光ディスク種別認識方法について説明する。本実施の形態は、電源投入後や光ディスク入れ替え後など、光ディスク装置中に光ディスクがあるかないか、また、その光ディスクが CD か DVD かについて、未だ光ディスク装置により認識されていない、いわゆる立ち上げ時の、光ディスク種別を認識する方法である。

【0150】前記各実施の形態のように、赤外光と赤色光を光源として用いた光ピックアップを有する光ディスク装置において、電源を入れたとき、または、光ディスクを新たに入れたとき、まず赤外光を信号再生時と同等の低い出力で発光させる（ステップ S1）。これにより、光ディスクが CD-R であっても不要な書き込みを行ったり、情報を誤って消去したりすることを防ぐことができる。ここで、赤色光を最初に発光させない理由は次のとおりである。CD-R は赤外光に対して反射率を制御されているが、赤色光に対しては反射率が制御されておらず、赤色光に対しては非常に吸収率が高いこともあり得るためである。

【0151】前記のように発光させた赤外光の反射光の有無によって光ディスクの有無を判別し（ステップ S2）、光ディスクがない場合は発光を止める（ステップ S3）ことにより、省電力を実現できる。光ディスクがある場合は、光ディスクからの反射光を利用して光ディスク種類の判別を行う（ステップ S4）。光ディスク種類の判別は、本実施の形態では、透明基板の厚さ  $t$  を検出することにより行う。厚さの判別は周知の方法を用いることができるので、具体的な記載は省略する。本実施の形態では、厚さ  $t$  が 0.6 mm か否かにより光ディスク種類を判別する。光ディスク種類判別の方法は、光デ

ディスクの種類の組合せに応じて適宜選択すればよい。

【0152】挿入されている光ディスクの透明基板の厚さ  $t$  が 0.6 mm でなければ CD であると判断し、そのまま赤外光を発光させ続けて（ステップ S5）、情報の記録や再生に移る（ステップ S6）。透明基板の厚さ  $t$  が 0.6 mm であれば DVD であると判断し、赤外光を消光し（ステップ S7）、赤色光を点灯して（ステップ S8）、DVD の記録又は再生を行う（ステップ S9）。

【0153】本実施の形態の光ディスク種別認識方法は、上述の実施の形態で述べた光ピックアップや、上述の実施の形態の光ディスク装置と組み合わせて行うことが望ましいが、それに限らず、赤外光と他の波長の複数の光源を用いた光ピックアップを有する光ディスク装置に適用可能であり、光ディスクが CD-R であっても不要な書き込みを行ったり、情報を誤って消去したりすることを防ぐことができる。

【0154】（実施の形態 9）図 18 は、実施の形態 9 における複写機 50 を示す。複写機 50 は、上述の実施の形態で述べた光ピックアップや光ディスク種別認識方法を用い、光ディスクの記録や再生を行う光ディスク装置 30 を備えている。複写機 50 は、原稿を読みとるスキャナーの機構や複写用紙の送り機構など、通常の複写装置の備える機構を備えているが、図示は省略する。51 は情報をケーブルやネットワークを通じて他の機器とやりとりするための情報入出力端子、52 は原稿を送る機構（シートフィーダー）、53 は複写後の複写用紙などをためておく排紙受け皿である。

【0155】複写機 50 は、通常の複写機として複写用紙に対してコピーを行う機能を備えているが、スイッチ 54 の操作や、情報入出力端子を通じて送られる命令により、原稿の情報を光ディスク装置 30 に送って記録することもできる。このとき、同時にコピーを行うように構成することも可能である。原稿の送り機構 52 により、大量の原稿を複写し、また、両面に印刷された情報を、高速に、光ディスク装置 30 に電子情報として蓄えることにより、情報の保存空間を短時間に圧縮できる。

【0156】（実施の形態 10）図 19 は、実施の形態 10 における映像投影装置を示す。この映像投影装置は、前記の各実施の形態で述べた光ピックアップや光ディスク種別認識方法を用いた光ディスク装置 30 を備えている。図 19 において、62 は自動車のフロントガラス、61 はフロントガラス 62 に対して文字や絵を映し出す映像投影部である。

【0157】光ディスク装置 30 で再生された情報を、映像投影部 61 によってフロントガラス 62 に映し出す。フロントガラス 62 は基本的には透明であるが、数 % の反射率があるので、映像を映し出すことは可能である。また、フロントガラス 62 は平坦ではなく曲率を有しているため、映像が歪む。そこで、情報を変換する変

換回路 63 によって情報を加工し、この歪みを補償すると、歪みのない映像を見ることができるので望ましい。

【0158】また、表示映像は、文字や絵に限るものではなく動画であってもよい。特に、本実施形態は、光ディスク装置 30 を備えており、大容量データの記録が可能な光ディスクを再生できるので、動画の再生に適している。

【0159】

【発明の効果】本発明によれば、以下の効果が得られる。

(1) 基材厚、光源波長、NA の 3 種のファクターにおいて著しく異なる光学的条件下において、CD (CD-ROM、CD-R 等) と DVD (DVD-ROM、DVD-RAM 等) のいずれについても良好な再生が可能である。

(2) 波長の違いと発光点位置の違いに対して、DVD と CD の再生時にいずれも良好な信号を得ることができる。

(3) DVD-ROM、DVD-RAM および、CD-ROM、CD-R を記録又は再生するために必要な位相差法、PP 法、3 ビーム法という 3 種類の TE 信号検出方式をすべて同一の装置で実施可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における光ピックアップの概略断面図

【図 2】図 1 の光ピックアップの動作を示す概略断面図

【図 3】図 1 の光ピックアップの動作を示す概略断面図

【図 4】図 1 の光ピックアップに用いられる回折格子の断面図

【図 5】実施の形態 2 における光ピックアップの動作を示す概略断面図

【図 6】実施の形態 2 における光ピックアップの動作を示す概略断面図

【図 7】実施の形態 3 における光検出器を示す概略斜視図

【図 8】実施の形態 3 における光検出器の構成及び動作を示す概略平面図

【図 9】実施の形態 3 における光検出器の動作を説明するための図

【図 10】実施の形態 3 における光検出器の動作を示す

概略平面図

【図 11】実施の形態 4 における光検出器の構成及び動作を示す概略平面図

【図 12】実施の形態 4 における光検出器の動作を示す概略平面図

【図 13】実施の形態 5 における光検出器の構成及び動作を示す概略平面図

【図 14】実施の形態 5 における光検出器の動作を示す概略平面図

10 【図 15】実施の形態 6 におけるホログラム構成を示す概略平面図

【図 16】実施の形態 7 における光ディスク装置の概略断面図

【図 17】実施の形態 8 における光ディスク種別認識方法の手順を示すフローチャート

【図 18】実施の形態 9 における複写機の概略断面図

【図 19】実施の形態 10 における映像投影装置の概略断面図

【図 20】従来例の光ピックアップの概略断面図

20 【図 21】従来例の光ピックアップの要部を示す概略斜視図

【符号の説明】

1 レーザー光源

1 a 赤色レーザー

1 b 赤外レーザー

2 赤色光ビーム

3 回折格子

4 ホログラム

6 対物レンズ

30 7 光ディスク

8 光検出器

10、12 +1 次回折光

11、13 -1 次回折光

16 ユニット

20 光ピックアップ

25 赤外光ビーム

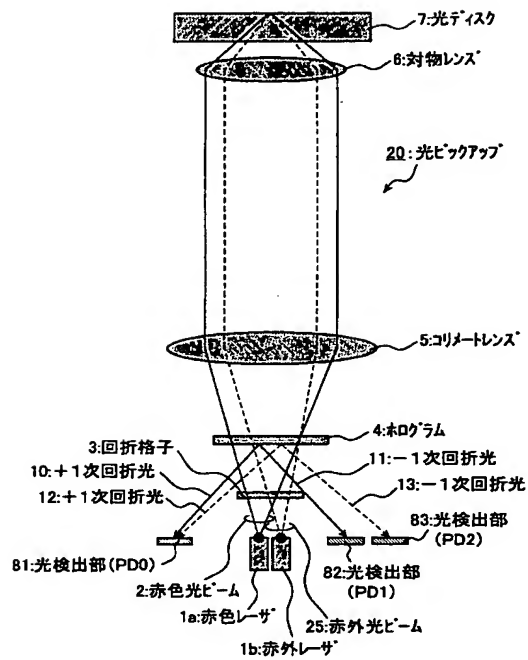
30 光ディスク装置

50 複写機

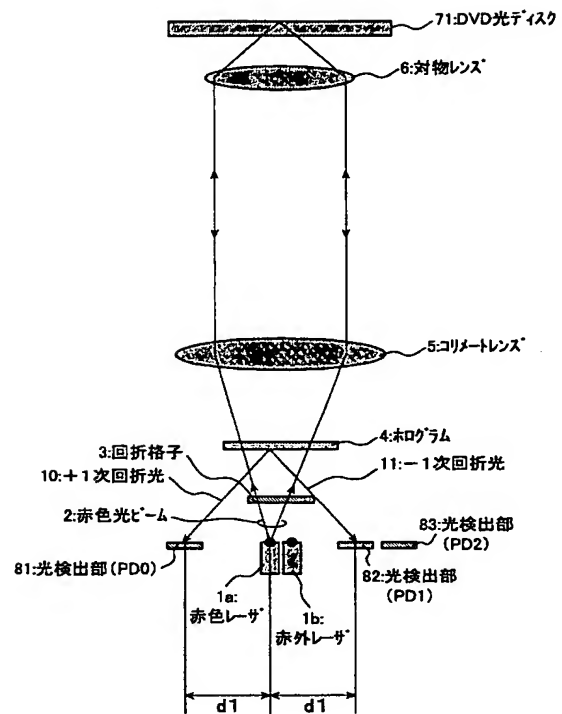
62 フロントガラス



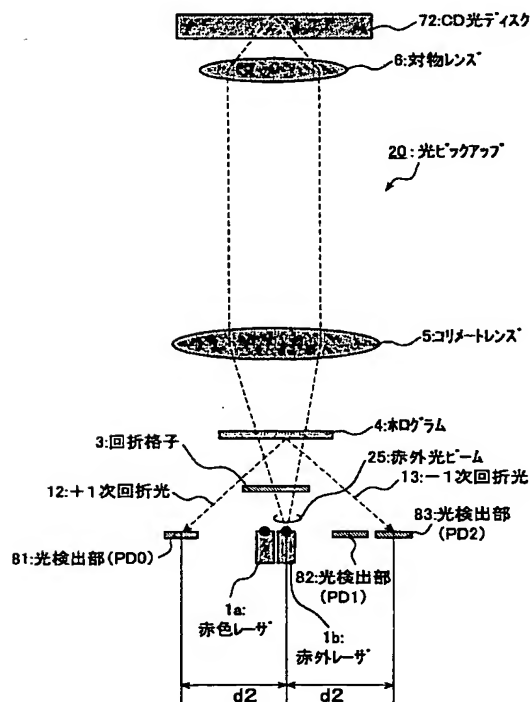
【図1】



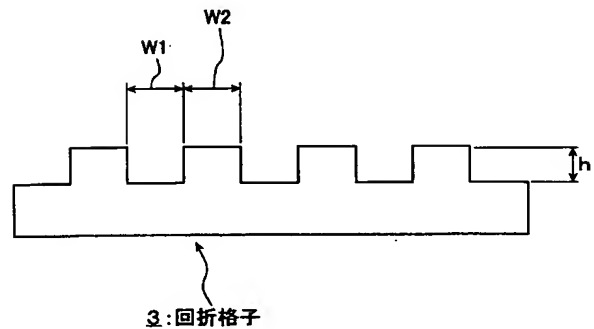
【図2】



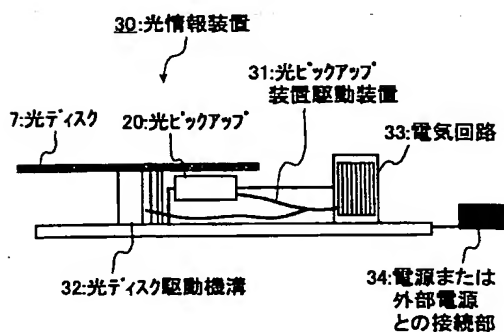
【図3】



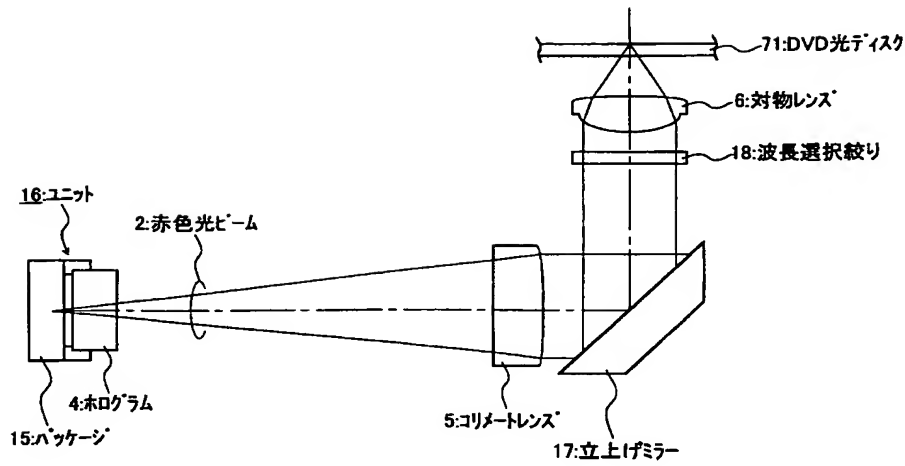
【図4】



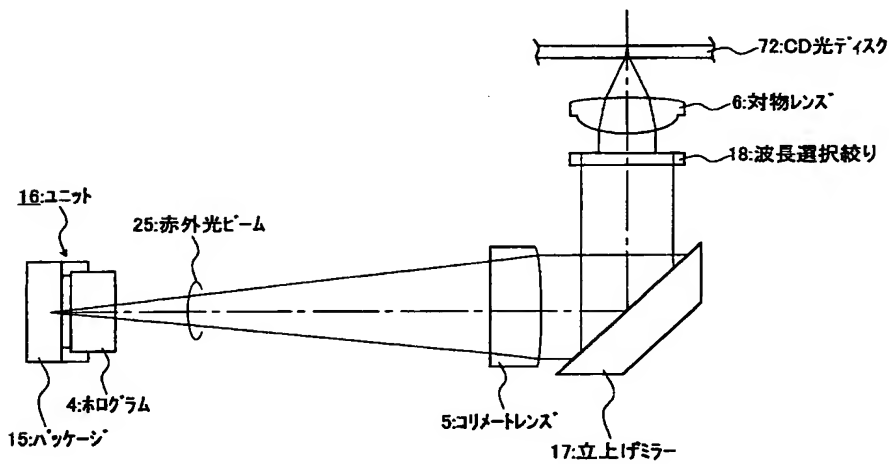
【図16】



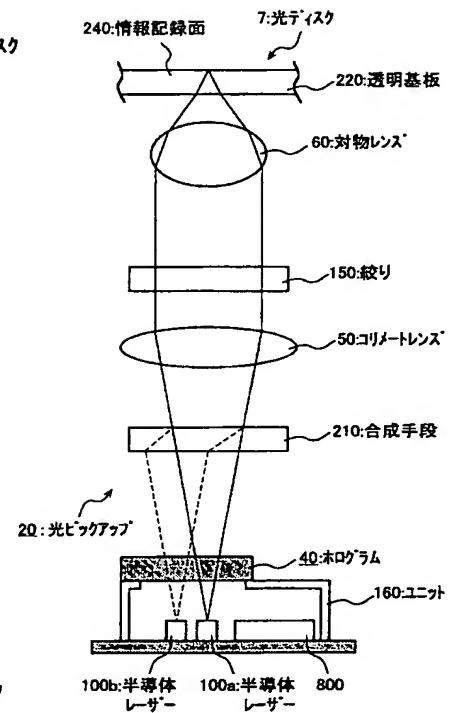
【図5】



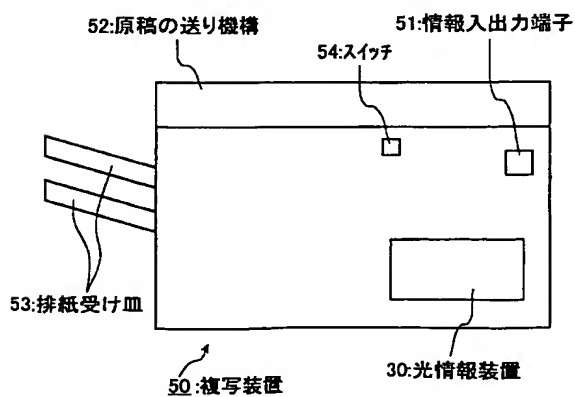
【図6】



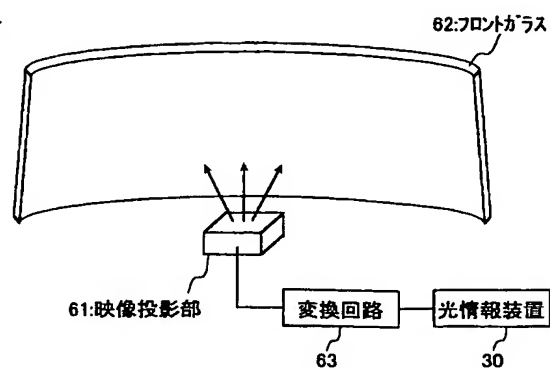
【図20】



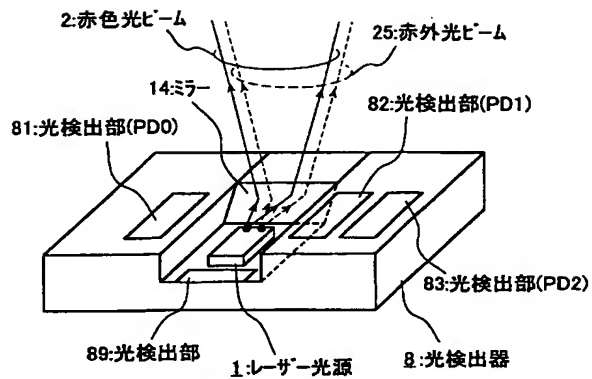
【図18】



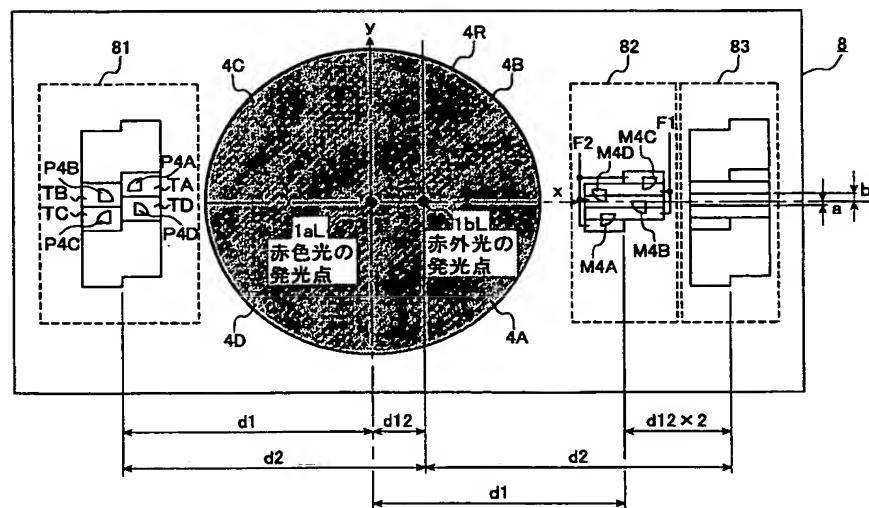
【図19】



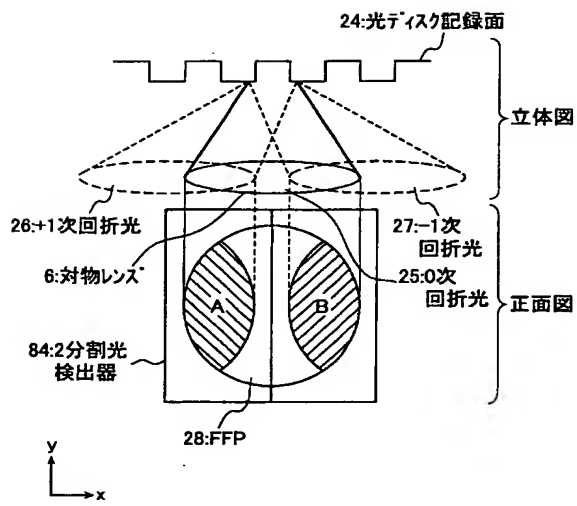
【図 7】



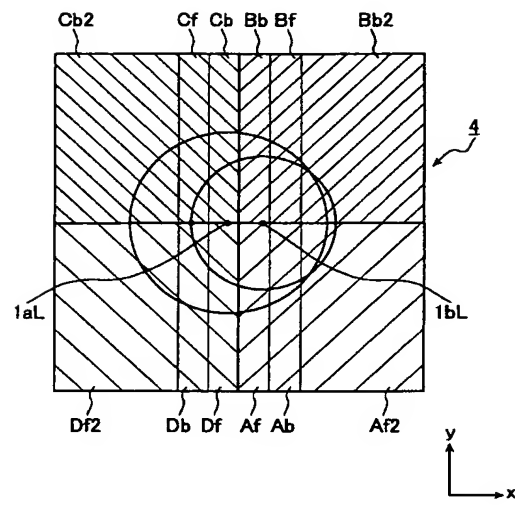
【図 8】



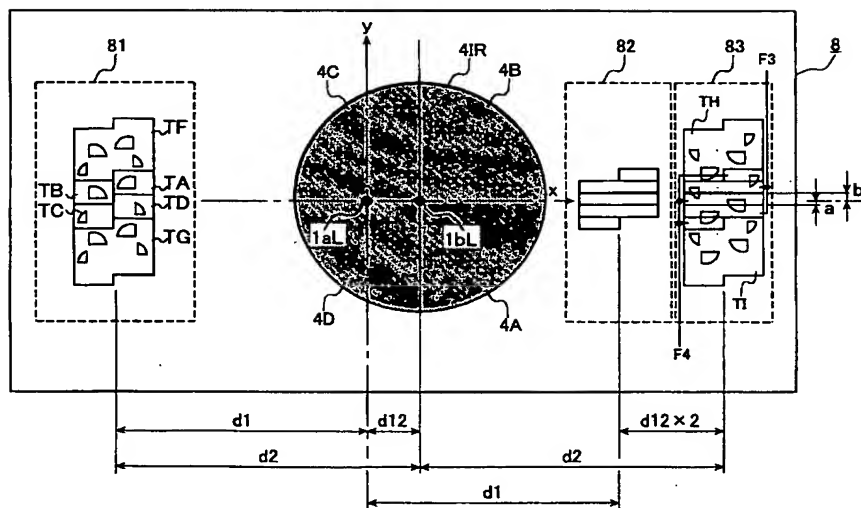
【図9】



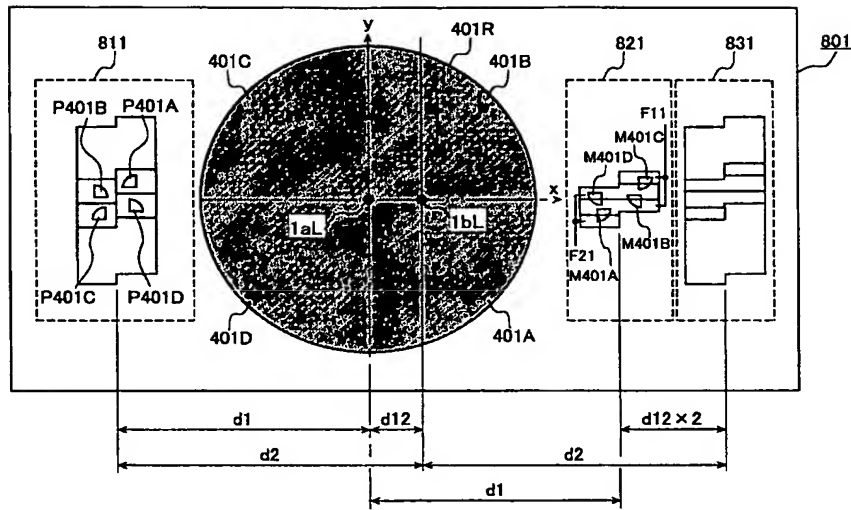
【図15】



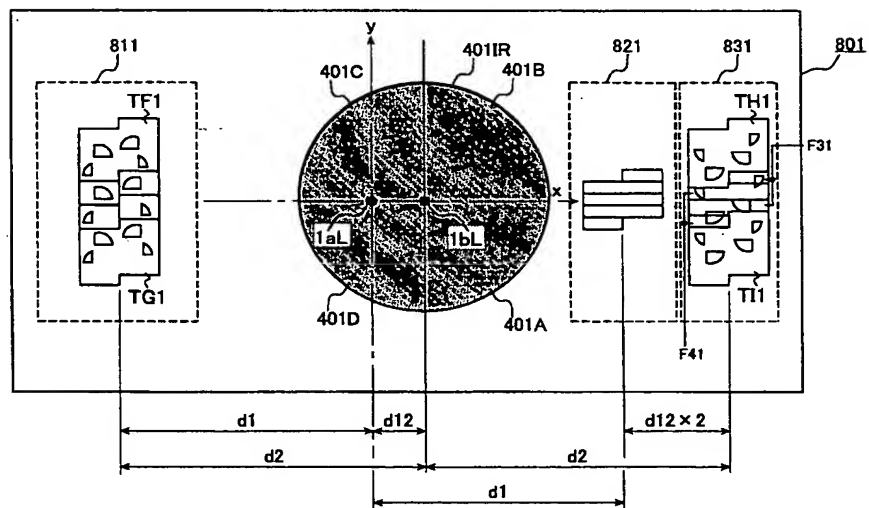
【図10】



【図 1 1】

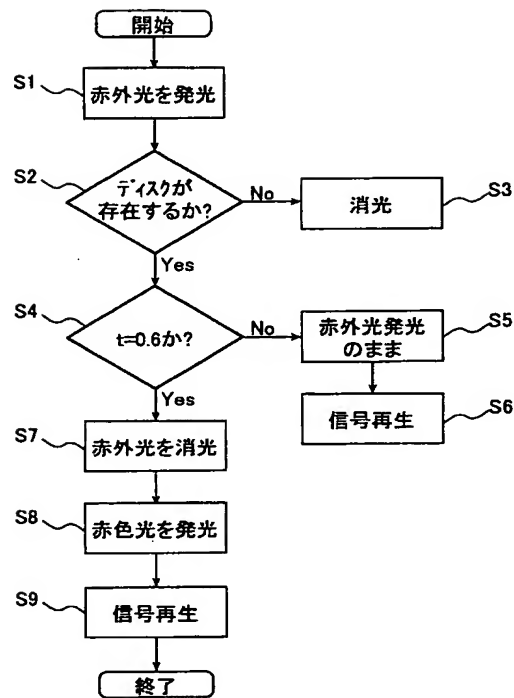


【図 1 2】

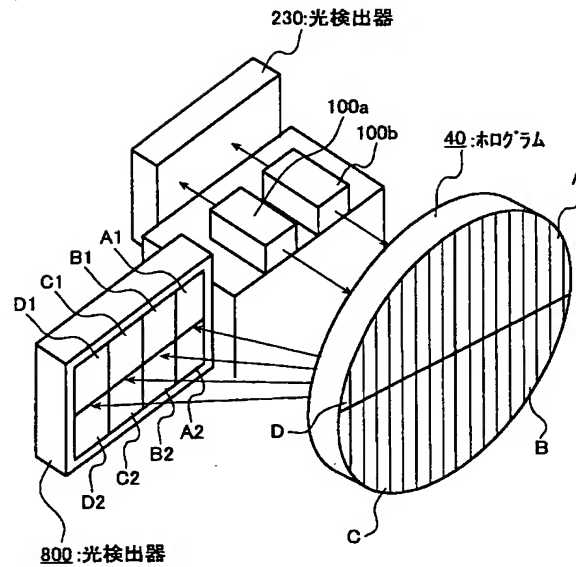




【図 17】



【図 21】



フロントページの続き

(72)発明者 堀田 尚也  
神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号  
松下通信工業株式会社内

Fターム(参考) 5D066 HA01

5D118 AA04 AA18 AA26 BA01 BB01  
BB03 BB07 CC17 CD02 CD03  
CF08 CF16 CG04 CG07 CG33  
CG44 DA20 DA33 DB02 DB08  
5D119 AA01 AA05 AA10 AA28 AA29  
AA41 BA01 BB01 BB02 BB04  
DA01 DA05 EA02 EA03 EB02  
EC37 EC41 EC47 FA05 FA08  
FA25 FA30 JA22 JA24 KA02  
KA20 LB09  
5F073 AB06 AB21 AB25 BA05 FA13  
FA23